

ABSTRACT OF KOREAN PATENT

(65) Publication Number: 2003-0059330 (2003.07.07)
(21) Application Number: 2003-7007719 (2003.06.10)
(30) PCT Appl. Number: PCT/JP01/08955 (2001.10.11)

(54) Color converter and color converting method

Abstract

The present invention relates to processes of color data, and an object of the present invention is to provide a color converter and color converting method, with a color converting process for enhancing the saturation for color data, capable of preventing the influences of noise components from being emphasized and also preventing damaged color from occurring.

In order to achieve the object, multiplication coefficient calculation means (4) calculates a multiplication coefficient based on characteristic information of first color data which is a target of color conversion, and second color correction amount calculation means (5) calculates a second color correction amount by multiplying a first color correction amount by the multiplication coefficient obtained from first color correction amount calculation means (1). Then, in color correction amount addition means (2), the second color correction amount is added to the first color data, so that second color data after the color conversion is obtained. Since the second color correction amount is calculated on the basis of the first characteristic information, it is possible to prevent the influences of noise components from being emphasized, and also to prevent damaged color from occurring.

(19) 대한민국특허청 (KR)

(12) 공개특허공보 (A)

(51) · Int. Cl. 6

(11) 공개번호

2003-0059330

H04N 1/60

(43) 공개일자

2003년07월07일

(21) 출원번호 10-2003-7007719

(22) 출원일자 2003년06월10일

번역문제출일자 2003년06월10일

(86) 국제출원번호 PCT/JP2001/08955

(87) 국제공개번호

(88) 출원일자 2003-06-10

(72) 발명자 일본국 도쿄도 지요다구 마루노우치 2쵸메 2반 3고
가가와슈이치

일본도쿄도지요다구마루노우치2쵸메2반3고미쓰비시덴키가부시키가이샤내

스기우라히로아키

일본도쿄도지요다구마루노우치2쵸메2반3고미쓰비시덴키가부시키가이샤내

(74) 대리인 김창세

실사청구 : 있음

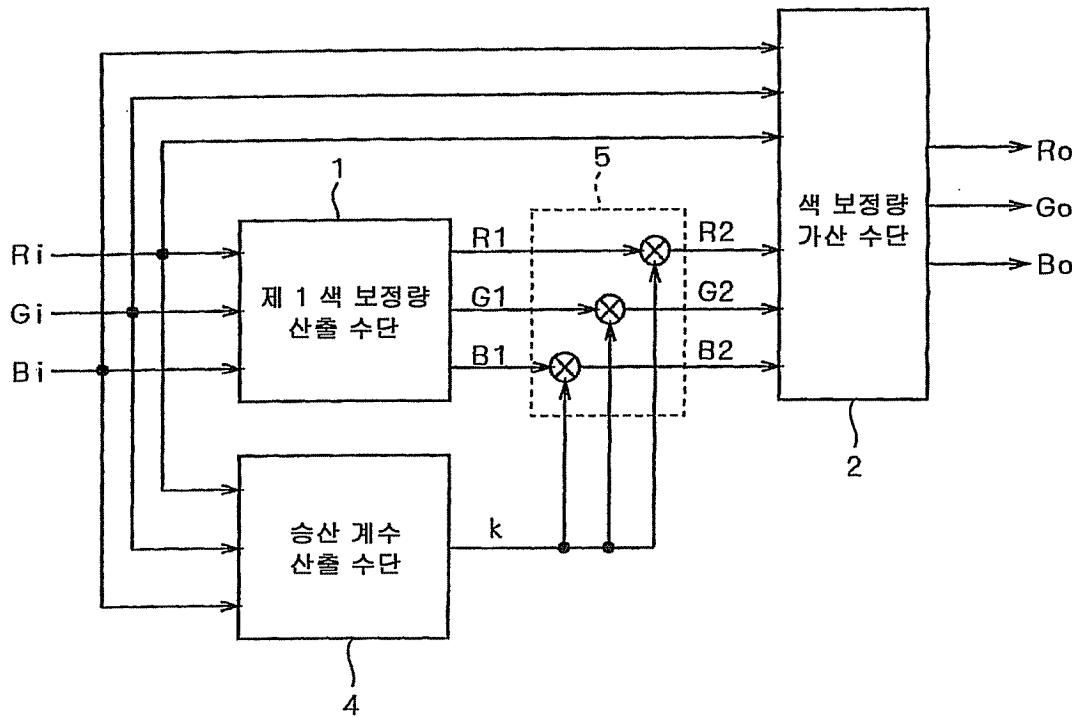
(54) 색 변환 장치 및 색 변환 방법

요약

본 발명은 색 데이터의 처리에 관한 것으로, 특히, 색 데이터에 대하여 채도를 높이는 색 변환 처리에 따른, 잡음 성분의 영향의 강조나 색 손상의 발생을 억제하는 색 변환 장치 및 색 변환 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

상기 목적을 달성하기 위해서, 승산 계수 산출 수단(4)에 의해 색 변환의 대상인 제 1 색 데이터의 특성 정보에 근거하는 승산 계수가 산출되고, 제 2 색 보정량 산출 수단(5)에 의해 제 1 색 보정량 산출 수단(1)이 산출한 제 1 색 보정량에 승산 계수를 곱한 제 2 색 보정량이 산출된다. 그리고 색 보정량 가산 수단(2)에서, 제 1 색 데이터에 제 2 색 보정량이 더해져 색 변환 후의 제 2 색 데이터가 얻어진다. 제 2 색 보정량은 제 1 특성 정보에 근거하여 산출되기 때문에, 색 변환 처리에 따른, 잡음 성분의 영향의 강조나 색 손상의 발생은 억제된다.

대표도



명세서

본 발명은 프린터나 비디오 프린터, 스캐너 등의 풀컬러 인쇄 관련기기, 컴퓨터 그래픽 화상을 작성하는 화상 처리기기, 또는 모니터 등의 표시 장치 등에 사용하는 색 데이터의 처리에 관한 것이며, 특히, 색 데이터에 대하여 색 변환 처리를 행하는 색 변환 장치 및 색 변환 방법에 관한 것이다.

일반적으로, 예컨대, 프린터나 비디오 프린터, 스캐너 등의 풀컬러 인쇄 관련기기, 컴퓨터 그래픽 화상을 작성하는 화상 처리기기, 또는 모니터 등의 표시 장치 등에 있어서, 장치에 입력되는 화상 데이터를 구성하는 색 데이터에 대하여 색 변환 처리가 실시된다.

인쇄에서의 색 변환 처리는, 잉크가 순색이 아닌 것에 의한 혼색성이나 인화의 비선형성에 의해 발생하는 화질 열화를 보정하여, 양호한 색 재현성을 갖는 인쇄 화상을 출력하기 위해서 필수적인 기술이다. 또한, 모니터 등의 표시 장치에 있어서도, 입력된 색 데이터에 근거한 화상을 표시할 때에, 장치의 사용 조건 등에 따른 소망의 색 재현성을 갖는 화상을 출력(표시)하기 위해서, 색 변환 처리가 행해지고 있다. 종래, 이러한 색 변환 처리 방식에는, 테이블 변환 방식과 매트릭스 연산 방식의 두 가지가 존재하고 있다.

테이블 변환 방식의 대표적인 예로서, 삼차원 툭업테이블 방식이 있다. 이 방식에 있어서는, 예컨대, 적색과 녹색과 청색(이하, R, G, B 라고 적는 경우도 있음)으로 표현한 색 변환의 대상으로 되는 색 데이터의 값 각각에 따른, 색 보정을 마친 R, G, B 의 색 데이터 또는 황색과 마젠타와 시안(이하, Y, M, C 라고 적는 경우도 있음)의 보색 데이터가, ROM 등의 메모리에 의해 구성되는 툭업테이블에 미리 기억되어 있다. 그리고, 색 변환의 대상으로 되는 색 데이터가 입력되면, 그 값에 대응한 색 변환을 마친 색 데이터 또는 보색 데이터가 툭업테이블로부터 추출되어, 출력된다. 이 방법에 따르면, 툭업테이블에 기억시키는 색 데이터 또는 보색 데이터를 선택, 조정함으로써 임의의 변환 특성을 채용할 수 있기 때문에, 색 재현성이 우수한 색 변환을 실행할 수 있는 장점이 있다.

그러나, 입력되는 색 데이터의 조합마다 대응한 색 변환 후의 데이터를 기억시키는 단순한 구성에서는, 툭업테이블은 대략 400Mbit 정도의 대용량 메모리를 필요로 한다. 예컨대, 일본 특허 공개 소화 제 63-227181호 공보에 있어서, 메

모리 용량의 압축법이 개시되어 있지만, 그래도 대략 5Mbit 정도의 메모리가 필요하다. 따라서 이 방식에는, 대용량 메모리를 필요로 하기 때문에, 색 변환 장치의 LSI화가 곤란하다는 문제나, 메모리에 기억시키는 데이터를 사용 조건 등의 변경에 유연하게 대응하게 하는 것이 곤란하다는 문제가 존재한다.

한편, 매트릭스 연산 방식은, 예컨대, 색 변환의 대상인 제 1 색 데이터 R_i, G_i, B_i 의 화상 데이터로부터 색 변환 후의 제 2 색 데이터 R_o, G_o, B_o 를 구하는 경우는, 하기의 식(1)이 기본 연산식으로 된다.

$$\begin{bmatrix} R_o \\ G_o \\ B_o \end{bmatrix} = (A_{ij}) \begin{bmatrix} R_i \\ G_i \\ B_i \end{bmatrix} \quad (\text{식 1})$$

식(1)의 A_{ij} 는 계수 행렬이며, A_{ij} 에서 $i=1 \sim 3, j=1 \sim 3$ 이다. 식(1)로부터도 알 수 있듯이, 이 방식에 따르면, 제 2 색 데이터는 제 1 색 데이터에 대한 매트릭스 연산에 의해서 산출되기 때문에, 상기한 테이블 변환 방식과 같이 입력되는 색 데이터의 조합마다 대응한 데이터를 기억해 둘 필요는 없다. 따라서, 테이블 변환 방식에서 볼 수 있었던, 대용량 메모리가 필요해지는 것에 의해 발생하는 문제를 회피할 수 있다.

그런데, 일반적으로 색 변환에 의한 소망의 색 재현에는, 「충실한 색 재현」과 「바람직한 색 재현」이 있다. 「충실한 색 재현」이란 실물의 색에 충실한 색 재현이며, 그 실현 방법으로서는, NTSC나 sRGB 등의 규격이나, 표준의 색 공간을 이용한 색 재현을 하는 것이 고려된다. 한편, 「바람직한 색 재현」이란 인간의 시각 특성이나 기억색을 고려한 색 재현, 즉 인간이 보다 바람직하다고 느끼는 색 재현이며, 반드시 「충실한 색 재현」과는 일치하지 않는다.

예컨대, 텔레비전 영상의 표시일 때의 색 재현에 있어서는, 「바람직한 색 재현」이 행해지는 경우가 많다. 인간의 기억색에서는, 공간의 색이나 잔디의 녹색 등이 실제의 색보다도 선명한, 채도가 높은 색으로서 기억되는 경향이 있다. 따라서, 「바람직한 색 재현」을 실현하는 데 있어서는, 입력된 색 데이터에 대하여 색의 채도가 보다 높아지는 색 변환 처리가 행해지는 것이 일반적이다. 또한, 충실한 색 재현에 있어서도, 입력된 색 데이터에 대하여 색의 채도가 높아지는 색 변환 처리가 행해지는 경우는 적지 않다.

또한, 화상 표시 장치 등에 입력되는 색 데이터는 카메라 등 색 데이터를 생성하는 장치에서 생성된 본래의 색 데이터와는 반드시 일치하지 않는다. 이것은 색 데이터가 전송되는 과정에서 여러 가지의 잡음의 영향을 받기 때문이다.

예컨대, 카메라에 의해 생성된 본래의 색 데이터를 전송로를 거쳐서 전송하여, 화상 표시 장치에 입력하는 경우를 생각한다. 카메라로부터 출력되는 본래의 색 데이터를 R_s, G_s, B_s 로 하여, 각각 적, 녹, 청을 나타내는 색 데이터로 한다. 여기서, 전송로를 거쳐서 화상 표시 장치에 입력되는 색 데이터를 R_i, G_i, B_i 로 한다. 즉, 전송로에서 색 데이터가 잡음의 영향을 받지 않고, 또한 전송에 즈음하는 송신, 수신의 수속이 정확하게 행해지면, $R_s=R_i, G_s=G_i, B_s=B_i$ 로 될 것이다.

그러나, 실제 전송로에서는 잡음의 영향을 받을 것이 생각된다. 또한, 송신, 수신 시의 수속에 있어서 어떠한 오류가 발생할 것도 생각된다. 이 때의 잡음이나 오류가 적, 녹, 청의 각 색 데이터에 영향을 미치게 하는 잡음 성분을 각각 R_n, G_n, B_n 이라고 하면, 화상 표시 장치에 입력되는 색 데이터 R_i, G_i, B_i 는 $R_i=R_s+R_n, G_i=G_s+G_n, B_i=B_s+B_n$ 으로 나타낼 수 있다. 즉, 화상 표시 장치에 입력되는 색 데이터 R_i, G_i, B_i 는 본래의 색 데이터 성분인 R_s, G_s, B_s 와, 잡음 성분인 R_n, G_n, B_n 의 합으로 된다.

도 24는 잡음 성분이 본래의 색 데이터 성분에 비해 작은 경우의, 본래의 색 데이터 성분 R_s, G_s, B_s , 잡음 성분 R_n, G_n, B_n , 및 화상 표시 장치에 입력되는 색 데이터 성분 R_i, G_i, B_i 의 일례를 나타낸 도면이다. 도 24에서, 종축은 신호의 크기를 나타낸다. 또한, 적, 녹, 청을 나타내는 색 데이터 성분 및 잡음 성분은 각각 0부터 255까지의 정수로

표시되는 것으로 한다. 또한, 도 24(a)는 카메라 등에 의해 생성되는 본래의 색 데이터 성분 Rs , Gs , Bs 의 일례를 나타내고 있고, $Rs=192$, $Gs=64$, $Bs=64$ 이다. 도 24(b)는 잡음 성분 Rn , Gn , Bn 의 일례를 나타내고 있고, $Rn=8$, $Gn=8$, $Bn=24$ 이다. 도 24(c)는, 이 때 화상 표시 장치에 입력되는 색 데이터 성분 Ri , Gi , Bi 를 나타내고 있다. 상기한 바와 같이, 도 24(c)의 Ri , Gi , Bi 는 도 24(a)에 나타내는 Rs , Gs , Bs 와, 도 24(b)에 나타내는 Rn , Gn , Bn 의 합에 의해 얻어져, $Ri=200$, $Gi=72$, $Bi=88$ 로 된다.

도 24(a)로부터 알 수 있듯이, 이 예에서의 본래의 색 데이터 Rs , Gs , Bs 는 적색을 나타내고 있다. 한편, 도 24(c)에 나타내어지는 화상 표시 장치에 입력되는 색 데이터 Ri , Gi , Bi 는 잡음 성분 Rn , Gn , Bn 의 영향에 의해 약간 푸른 빛을 띤 적색으로 되어 있는 것을 알 수 있다.

또한, 도 25는 잡음 성분이 본래의 색 데이터 성분에 비해 큰 경우(즉, 본래의 색 데이터 성분이 작은 경우)의, 본래의 색 데이터 성분 Rs , Gs , Bs , 잡음 성분 Rn , Gn , Bn , 및 화상 표시 장치에 입력되는 색 데이터 성분 Ri , Gi , Bi 의 일례를 나타낸 도면이다. 이 도면에서도, 종축은 신호의 크기를 나타내고 있다. 또한, 도 25(a)는 본래의 색 데이터 성분 Rs , Gs , Bs 의 일례를 나타내고 있고, $Rs=24$, $Gs=8$, $Bs=80$ 이다. 도 25(b)는 잡음 성분 Rn , Gn , Bn 의 일례를 나타내고 있고, 도 24(b)와 마찬가지로 $Rn=8$, $Gn=8$, $Bn=24$ 이다. 또한, 도 25(c)는, 이 때 화상 표시 장치에 입력되는 색 데이터 성분 Ri , Gi , Bi 를 나타내고, 도 25(a)에 나타내는 Rs , Gs , Bs 와 도 25(b)에 나타내는 Rn , Gn , Bn 의 합으로 나타내며, $Ri=32$, $Gi=16$, $Bi=32$ 로 된다.

도 25(a)에 나타낸 본래의 색 데이터 성분 Rs , Gs , Bs 는 적색을 나타내고 있다. 한편, 도 25(c)에 나타내어지는 화상 표시 장치에 입력되는 색 데이터 Ri , Gi , Bi 는 잡음 성분 Rn , Gn , Bn 의 영향에 의해 색 데이터의 청색 성분이 강조되어, 마젠타색으로 되어 있어 색상이 크게 변화되고 있다.

도 24와 도 25의 비교로부터, 잡음 성분이 본래의 색 데이터 성분에 비해 커지면, 본래의 색 데이터와 화상 표시 장치에 입력되는 색 데이터 사이의, 잡음 성분의 영향에 의한 특성(색상이나 명도, 색상 등)의 변화가 커지는 것을 알 수 있다. 즉, 화상의 암부(暗部)의 색 데이터 등, 본래의 색 데이터 성분 Rs , Gs , Bs 의 값이 작은 경우, 즉 본래의 색 데이터의 명도가 낮은 경우에는 잡음 성분 Rn , Gn , Bn 의 영향을 매우 강하게 받는 것으로 된다.

여기서, 화상 표시 장치에 있어서 「바람직한 색 재현」을 실현하기 위해서, 입력된 색 데이터 $Ri=Rs+Rn$, $Gi=Gs+Gn$, $Bi=Bs+Bn$ 에 대하여, 색의 채도가 높아지는 매트릭스 연산 방식에 따른 색 변환 처리를 행하는 경우를 생각한다. 이 경우, 상기 식(1)로부터도 알 수 있듯이, 채도가 높아지는 색 변환 처리는 본래의 색 데이터 Rs , Gs , Bs 에 대하여 행해지고, 또한, 잡음 성분 Rn , Gn , Bn 에 대해서도 행해지게 된다. 즉, 잡음 성분 Rn , Gn , Bn 을 포함하는 색 데이터 Ri , Gi , Bi 에 대하여 채도를 높게 하는 색 변환 처리를 행한 경우, 본래의 색 데이터 성분 Rs , Gs , Bs 의 채도와, 잡음 성분인 Rn , Gn , Bn 의 채도의 양쪽이 높여진다.

따라서, 특히 본래의 색 데이터 성분 Rs , Gs , Bs 가 작고, 잡음 성분인 Rn , Gn , Bn 이 상대적으로 큰 경우에는, 그와 같은 색 변환 처리에 의해 주로 잡음 성분인 Rn , Gn , Bn 의 채도가 높아지게 된다. 즉, 색 변환 처리에 의해서, 잡음이나 오류의 영향이 대단히 강조되는 것으로 되어 버린다. 그 결과, 매트릭스 연산 방식에 색 변환 장치에 있어서는, 본래의 색 데이터 성분 Rs , Gs , Bs 가 작은 명도가 낮은 부분, 즉 화상의 암부에서, 잡음의 영향이나 송수신에 즈음하는 오류의 영향이 눈에 띄게 된다고 하는 문제가 발생한다.

이와 같이, 본래의 색 데이터 성분이 작은 명도가 낮은 부분의 색 데이터에 대한 색 변환 처리에 있어서는 특히, 잡음의 영향이나 송수신에 즈음하는 오류의 영향을 강조하지 않도록 유의해야 한다. 그러나, 상기한 바와 같이 식(1)에 의해 정의되는 종래의 매트릭스 연산 방식에 따른 색 변환 방법에 있어서는, 화상 표시 장치에 입력되는 색 데이터의 명도 등의 특성은 고려되지 않기 때문에, 화상의 암부에서 잡음 성분의 영향이 눈에 띄게 된다는 문제는 해결되지 않는다.

이하, 종래의 매트릭스 연산 방식에 따른 색 변환 장치에 대하여 설명한다. 도 26은 종래의 매트릭스 연산 방식에 따른 색 변환 장치의 구성을 나타내는 블록도이다. 도 26에서, 참조 부호 101은 색 보정량 산출 수단이며, 참조 부호 102는 색 보정량 가산 수단이다.

상기 식(1)은 하기의 식(2)와 같이 나타낼 수도 있기 때문에, 그 색 변환 처리는 도 26에 나타내는 색 변환 장치의 구성에 의해 실현할 수 있다.

$$\begin{bmatrix} Ro \\ Go \\ Bo \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Ri \\ Gi \\ Bi \end{bmatrix} + (A1ij) \begin{bmatrix} Ri \\ Gi \\ Bi \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} Ri \\ Gi \\ Bi \end{bmatrix} + (A1ij) \begin{bmatrix} Ri \\ Gi \\ Bi \end{bmatrix} \quad (\text{식 2})$$

식(2) 중의 계수 행렬 $A1ij$ 에서, $i=1 \sim 3$, $j=1 \sim 3$ 이다.

색 변환의 대상인 제 1 색 데이터 Ri , Gi , Bi 는 색 보정량 산출 수단(101)에 입력된다. 색 보정량 산출 수단(101)에서는, 하기의 식(3)에 나타내는 선형 연산에 의해 제 1 색 데이터 Ri , Gi , Bi 에 따른 색 보정량 $R1a$, $G1a$, $B1a$ 가 산출되어, 색 보정량 가산 수단(102)으로 출력된다.

$$\begin{bmatrix} R1a \\ G1a \\ B1a \end{bmatrix} = (A1ij) \begin{bmatrix} Ri \\ Gi \\ Bi \end{bmatrix} \quad (\text{식 3})$$

또한, 제 1 색 데이터 Ri , Gi , Bi 는 색 보정량 가산 수단(102)에도 입력된다. 색 보정량 가산 수단(102)은 색 데이터 Ri , Gi , Bi 와 색 보정량 $R1a$, $G1a$, $B1a$ 를 가산하여, 색 변환 후의 제 2 색 데이터 Ro , Go , Bo 으로서 출력한다. 단, 상기한 바와 같이, 종래의 색 변환 장치에서는, 색 보정량 산출 수단(101)에 의한 색 보정량 $R1a$, $G1a$, $B1a$ 의 산출 시, 입력되는 제 1 색 데이터 Ri , Gi , Bi 의 명도 등의 특성을 고려되지 않는다.

이와 같이, 종래의 매트릭스 연산 방식에 따른 색 변환 장치에 있어서는, 장치에 입력되는 제 1 색 데이터 Ri , Gi , Bi 의 명도 등의 특성을 고려하지 않고 색 변환을 행한다. 그 때문에, 예컨대, 색 데이터 성분이 작아 잡음 성분의 영향을 매우 강하게 받는 경우에도, 색 데이터 성분이 커서 색 데이터로의 잡음 성분의 영향이 작은 경우에도, 마찬가지의 색 변환 처리가 행해진다. 따라서, 색 데이터의 체도를 높이는 색 변환 처리, 환연하면 색을 강조하는 처리를 행한 경우, 잡음 성분의 영향을 강하게 받기 쉬운 화상의 암부에서, 그 영향이 더 강조되는 것으로 된다. 그 때문에, 색 변환 처리를 행하는 것에 의해, 오히려 화상 표시 장치 등에 표시되는 화상이 보기 어려워지게 된다는 문제가 발생하고 있었다.

또 다른 문제로서, 색 변환 장치에 입력되는 제 1 색 데이터 Ri , Gi , Bi 의 특성을 고려하지 않고 색 변환 처리를 행하기 때문에, 그 색 변환에 의해 밝은 색에 있어서 미묘한 색의 차이가 없어지는, 소위 색 손상이 발생하는 경우가 있다. 이하, 이 문제에 대하여 구체예에 의해 설명한다. 또, 이하의 설명에 있어서, 각 색 데이터 성분은 0부터 255의 범위의 정수로 표시되는 것으로 하고, 매트릭스 연산 결과에서의 색 데이터의 소수점 이하는 사사오입하는 것으로 한다.

여기서, 도 26에 나타낸 색 변환 장치의 색 보정량 산출 수단(101)이 실행하는 연산에서의 계수 행렬, 즉 상기 식(2) 및 식(3)에서의 계수 행렬 $A1ij$ 를 하기 식(4)에 나타내는 값으로 한다.

$$(A1_{ij}) = \begin{bmatrix} 0.2 & -0.1 & -0.1 \\ -0.1 & 0.2 & -0.1 \\ -0.1 & -0.1 & 0.2 \end{bmatrix} \quad (\text{식 } 4)$$

이 때, 예컨대, 제 1 색 데이터로서, $Ri=230, Gi=20, Bi=20$ 이 입력되는 경우, 제 2 색 데이터 Ro, Go, Bo 가 취하는 범위에 제한이 없으면, $Ro=272, Go=-1, Bo=-1$ 이라는 연산 결과가 된다. 그러나, Ro, Go, Bo 는 0부터 255의 범위의 정수값이기 때문에, 실제로 색 변환 장치로부터 출력되는 제 2 색 데이터는 $Ro=255, Go=0, Bo=0$ 으로 된다.

또한, $Ri=240, Gi=15, Bi=15$ 의 제 1 색 데이터가 입력되는 경우, 제 2 색 데이터 Ro, Go, Bo 가 취하는 범위의 제한이 없으면, $Ro=285, Go=-8, Bo=-8$ 로 될 것이다. 그러나, 제 2 색 데이터 Ro, Go, Bo 는 0부터 255의 범위의 정수값이기 때문에, 실제로는 $Ro=255, Go=0, Bo=0$ 으로 된다.

이와 같이, 종래의 색 변환 장치에 있어서는, $Ri=230, Gi=20, Bi=20$ 의 제 1 색 데이터가 입력되는 경우에 얻어지는 제 2 색 데이터의 값과, $Ri=240, Gi=15, Bi=15$ 의 제 1 색 데이터가 입력되는 경우에 얻어지는 제 2 색 데이터의 값은 모두 같게 되어 버린다. 즉, $Ri=230, Gi=20, Bi=20$ 인 경우에도, $Ri=240, Gi=15, Bi=15$ 인 경우에도, 화상 표시 장치에 있어서 같은 색으로서 표시되어 버려, 양자간에 본래 갖고 있는 색의 차이는 표현되지 않는다.

이상의 예와 같이, 화상 표시 장치에 입력되는 색 데이터 Ri, Gi, Bi 의 특성을 고려하지 않고 매트릭스 연산 방식에 따른 색 변환 처리를 행하면, 명도가 높은 색에 있어서 미묘한 색의 차이가 없어지는 색 손상이 발생해 버린다.

또한, 이 색 손상은 원래 채도가 높은 색 데이터에 대하여 색의 채도가 더 높아지는 색 변환 처리를 행한 경우에도 발생하게 된다. 이하, 이 문제에 대하여 구체예에 의해 설명한다.

예컨대, R, G, B 로 표시되는 색 데이터의 채도 Sat 는 R, G, B 의 최대값인 $\text{MAX}(R, G, B)$ 와 최소값인 $\text{MIN}(R, G, B)$ 를 이용하여, 하기의 식(5)에 의해 정의할 수 있다.

$$sat = (\text{MAX}(R, G, B) - \text{MIN}(R, G, B)) / \text{MAX}(R, G, B) \quad (\text{식 } 5)$$

R, G, B 는 각각 0부터 255의 정수값에 의해서 표현되는 것으로 하면, 예컨대, 적색의 단색은 $R=255, G=0, B=0$ 으로 표시되고, 채도 $Sat=1$ 로 된다. 또한, 백색은 $R=255, G=255, B=255$ 로 표시되어, 채도 $Sat=0$ 으로 된다. 식(5)로부터도 알 수 있듯이, 채도 Sat 를 높게 하기 위해서는, $\text{MAX}(R, G, B) - \text{MIN}(R, G, B)$ 를 크게 하는 것이 생각된다.

따라서, 화상 표시 장치에 입력되는 Ri, Gi, Bi 의 채도 $Sati$ 는 식(5)의 정의에 근거하여 하기의 식(6)으로 표현된다.

$$sati = (\text{MAX}(Ri, Gi, Bi) - \text{MIN}(Ri, Gi, Bi)) / \text{MAX}(Ri, Gi, Bi) \quad (\text{식 } 6)$$

마찬가지로, 색 변환 처리에 의해서 얻어지는 색 데이터 Ro, Go, Bo 의 채도 $Sato$ 는 하기의 식(7)로 표시된다.

$$sato = (\text{MAX}(Ro, Go, Bo) - \text{MIN}(Ro, Go, Bo)) / \text{MAX}(Ro, Go, Bo) \quad (\text{식 } 7)$$

여기서, 도 26에 나타내는 색 변환 장치에 의한 색 변환 후의 색 데이터의 채도가 보다 높아지도록, 상기 식(2)의 계수

행렬 A_{1ij} 를 하기 식(8)에 나타내는 값으로 한다.

$$(A_{1ij}) = \begin{bmatrix} 0.2 & -0.2 & -0.2 \\ -0.2 & 0.2 & -0.2 \\ -0.2 & -0.2 & 0.2 \end{bmatrix} \quad (\text{식 8})$$

이 때, 예컨대, 제 1 색 데이터로서 $R_i=255$, $G_i=128$, $B_i=128$ 이, 도 26에 나타낸 변환 장치에 입력되었다고 한다. 이 때, 출력되는 제 2 색 데이터는 $R_o=255$, $G_o=77$, $B_o=77$ 로 된다. 이 경우, 제 1 색 데이터 R_i , G_i , B_i 의 채도 $sati$ 는 상기 식(6)으로부터 대략 0.5이며, 제 2 색 데이터 R_o , G_o , B_o 의 채도 $sato$ 는 상기 식(7)로부터 0.7로 된다. 즉, 색 변환 처리에 의해 색 데이터의 채도가 높아져 있다.

한편, $R_i=255$, $G_i=26$, $B_i=26$ 의 제 1 색 데이터가 입력되는 경우를 생각한다. 이 때의 제 1 색 데이터 R_i , G_i , B_i 의 채도 $sati$ 는 0.9이다. 이 때, 제 2 색 데이터는, R_o , G_o , B_o 가 취하는 범위의 제한이 없으면, $R_o=296$, $G_o=-25$, $B_o=-25$ 로 된다. 그러나, 실제로는 R_o , G_o , B_o 는 0부터 255의 범위의 정수값이기 때문에, 제 2 색 데이터는 $R_o=255$, $G_o=0$, $B_o=0$ 으로서 출력된다.

또한, $R_i=255$, $G_i=51$, $B_i=51$ 의 제 1 색 데이터가 입력되는 경우를 생각한다. 이 때의 제 1 색 데이터 R_i , G_i , B_i 의 채도 $sati$ 는 0.8이다. 이 때, 제 2 색 데이터 R_o , G_o , B_o 가 취하는 범위의 제한이 없으면, $R_o=286$, $G_o=0$, $B_o=0$ 으로 된다. 그러나, 실제로는 R_o , G_o , B_o 는 0부터 255의 범위의 정수값이기 때문에, 제 2 색 데이터는 $R_o=255$, $G_o=0$, $B_o=0$ 으로서 출력된다.

이와 같이, 제 1 색 데이터가 $R_i=255$, $G_i=26$, $B_i=26$ 인 경우에 얻어지는 제 2 색 데이터 R_o , G_o , B_o 의 값과, 제 1 색 데이터가 $R_i=255$, $G_i=51$, $B_i=51$ 인 경우에 얻어지는 제 2 색 데이터 R_o , G_o , B_o 의 값은 같게 되어 버린다. 즉, $R_i=255$, $G_i=26$, $B_i=26$ 인 경우에도, $R_i=255$, $G_i=51$, $B_i=51$ 인 경우에도, 화상 표시 장치에 의해서 같은 색으로서 표시되어 버려 양자가 본래 갖고 있는 색의 차이는 표현되지 않는다.

이상의 예와 같이, 화상 표시 장치에 입력되는 색 데이터 R_i , G_i , B_i 의 특성을 고려하지 않고 매트릭스 연산 방식에 따른 색 변환 처리를 행하면, 채도가 높은 색에 있어서 미묘한 색의 차이가 없어지는 색 손상이 발생해 버린다.

이상 설명한 바와 같이, 종래의 색 변환 장치에는 다음과 같은 과제가 존재한다. 우선, 색 변환 장치가 ROM 등의 메모리를 이용하는 테이블 변환 방식에 의해 구성되어 있는 경우는, 대용량 메모리가 필요해져서 LSI화가 곤란하거나, 변환 특성을 유연하게 변경할 수가 없는 등의 문제점이 있었다.

한편, 색 변환 장치가 매트릭스 연산 방식으로 구성되는 경우는 대용량의 데이터를 기억해 둘 필요가 없어서, 테이블 변환 방식의 색 변환 장치에 있어서 대용량 메모리가 필요해지기 때문에 발생하고 있었던 문제를 회피할 수 있다. 그러나, 채도를 높이는 색 변환 처리를 행한 경우에, 명도가 낮아 잡음 성분의 영향을 받기 쉬운 색 데이터에 대하여 잡음 성분의 영향을 더 강조해 버리는 문제나, 명도가 높은 색 또는 채도가 높은 색에 있어서 미묘한 색의 차이가 표현되지 않는 색 손상을 발생시키는 문제가 발생하게 된다.

본 발명은 이상과 같은 문제를 해결하기 위해서 이루어진 것으로서, 장치에 입력되는 색 데이터에 대하여 채도를 높이는 색 변환 처리를 행하는 경우에, 명도가 낮은 색에서의 잡음 성분의 영향의 강조나, 명도가 높은 색이나 채도가 높은 색에서의 색 손상의 발생을 억제하고, 또한, 변환 특성을 유연하게 변경할 수 있어, 대용량 메모리를 필요로 하지 않는 색 변환 장치 및 색 변환 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

본 발명에 따른 색 보정 장치의 제 1 형태는, 제 1 색 데이터를 색 보정함으로써 상기 제 1 색 데이터에 대응하는 제 2

색 데이터로 변환하는 색 변환 장치로서, 상기 제 1 색 데이터에 근거하여 매트릭스 연산 방식에 의해 제 1 색 보정량을 산출하는 제 1 색 보정량 산출 수단과, 상기 제 1 색 데이터의 특성 정보에 근거하여 승산 계수를 산출하는 승산 계수 산출 수단과, 상기 제 1 색 보정량에 상기 승산 계수를 곱하는 것에 의해 제 2 색 보정량을 산출하는 제 2 색 보정량 산출 수단과, 상기 제 1 색 데이터에 상기 제 2 색 보정량을 가산하는 것에 의해 상기 제 2 색 데이터를 산출하는 색 보정량 가산 수단을 구비하는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 따른 색 보정 장치의 제 2 형태는, 상기 제 1 색 데이터의 특성 정보가 명도인 것을 특징으로 한다.

본 발명에 따른 색 보정 장치의 제 3 형태는, 상기 승산 계수 산출 수단이 산출하는 상기 승산 계수의 값은, 상기 명도가 소정의 값보다도 작아질수록 작아지는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 따른 색 보정 장치의 제 4 형태는, 상기 승산 계수 산출 수단이 산출하는 상기 승산 계수의 값은, 상기 명도가 소정의 값보다도 커질수록 작아지는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 따른 색 보정 장치의 제 5 형태는, 상기 제 1 색 데이터의 특성 정보가 채도인 것을 특징으로 한다.

본 발명에 따른 색 보정 장치의 제 6 형태는, 상기 승산 계수 산출 수단이 산출하는 상기 승산 계수의 값은, 상기 채도가 소정의 값보다도 커질수록 작아지는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 따른 색 보정 장치의 제 7 형태는, 상기 제 1 색 데이터에 근거하여 상기 특성 정보를 산출하는 특성 정보 산출 수단을 더 구비하는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 따른 색 보정 장치의 제 8 형태는, 상기 특성 정보 산출 수단이 산출하는 상기 특성 정보가 상기 제 1 색 데이터의 명도이며, 상기 명도는 상기 제 1 색 데이터 성분의 각각 소정의 계수를 곱한 것의 총합으로서 산출되는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 따른 색 보정 장치의 제 9 형태는, 상기 특성 정보 산출 수단이 산출하는 상기 특성 정보가 상기 제 1 색 데이터의 명도이며, 상기 명도는 상기 제 1 색 데이터의 성분 중의 최대값으로서 산출되는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 따른 색 보정 장치의 제 10 형태는, 상기 특성 정보 산출 수단이 산출하는 상기 특성 정보가 상기 제 1 색 데이터의 채도이며, 상기 채도는 상기 제 1 색 데이터 성분의 최대값과 상기 제 1 색 데이터 성분의 최소값의 차에 근거하여 산출되는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 따른 색 보정 장치의 제 11 형태는, 상기 승산 계수 산출 수단이 상기 특성 정보에 따른 상기 승산 계수를 기억한 톡업테이블을 구비하는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 따른 색 보정 장치의 제 12 형태는, 상기 제 1 색 데이터 및 상기 제 1 색 보정량이, 각각 적, 녹, 청의 삼원색 신호에 대응한 R_i , G_i , B_i 및 R_1 , G_1 , B_1 이며, 상기 제 1 색 보정 산출 수단이, 상기 제 1 색 데이터 중의 최소값 α , 최대값 β 를 산출하는 최대값·최소값 산출 수단과, 상기 제 1 색 데이터 및 상기 최대값·최소값 산출 수단이 산출한 상기 최소값 α , 상기 최대값 β 로부터, 각각 적, 녹, 청, 황, 마젠타, 시안에 대한 6개의 색상 데이터 $r=R_i-\alpha$, $g=G_i-\alpha$, $b=B_i-\alpha$, $y=\beta-R_i$, $m=\beta-G_i$, $c=\beta-R_i$ 를 산출하는 색상 데이터 산출 수단과, 상기 색상 데이터 및 소정의 계수 $ap_1 \sim ap_6$, $aq_1 \sim aq_6$ 을 이용하여, $h1r=\min(y, m)$, $h1g=\min(c, y)$, $h1b=\min(m, c)$ 중의 유일하게 0이 아닌 것의 값, 또는 $h1r$, $h1g$, $h1b$ 의 모두가 0인 경우는 0의 값을 취하는 제 1 유효 연산항 T_2 와, $h1y=\min(r, g)$, $h1c=\min(g, b)$, $h1m=\min(b, r)$ 중의 유일하게 0이 아닌 것의 값, 또는 $h1y$, $h1c$, $h1m$ 의 모두가 0인 경우는 0의 값을 취하는 제 2 유효 연산항 T_4 와, $h2ry=\min(aq_1 \times h1y, ap_1 \times h1r)$, $h2rm=\min(aq_2 \times h1m, ap_2 \times h1r)$, $h2gy=\min(aq_3 \times h1y, ap_3 \times h1g)$, $h2gc=\min(aq_4 \times h1c, ap_4 \times h1g)$, $h2bm=\min(aq_5 \times h1m, ap_5 \times h1b)$, $h2bc=\min(aq_6 \times h1c, ap_6 \times h1b)$ 중의 유일하게 0이 아닌 것의 값, 또는 $h2ry$, $h2rm$, $h2gy$, $h2gc$, $h2bm$, $h2bc$ 의 모두가 0인 경우는 0의 값을 취하는 제 3 유효 연산항 T_5 를 산출하는 유효 연산항 산출 수단과, 상기 최대값·최소값 산출 수단이 산출한 상기 최소값 α 및 상기 최대값 β 에 근거하여, 계수 행렬 U_{ij} 를 산출하는 계수 발생 수단과, 상기 연산항 산출 수

단이 산출한 상기 제 1 유효 연산항 T2 및 상기 제 2 유효 연산항 T4, 상기 제 3 유효 연산항 T5와, 상기 최대값·최소값 산출 수단이 산출한 상기 최소값 α 와, 상기 계수 발생 수단이 산출한 계수 행렬 u_{ij} 에 근거하여, 매트릭스 연산

$$\begin{bmatrix} R1 \\ G1 \\ B1 \end{bmatrix} = (U_{ij}) \begin{bmatrix} T2 \\ T4 \\ T5 \\ \alpha \end{bmatrix}$$

를 행함으로써, 상기 제 1 색 보정량 R1, G1, B1을 산출하는 매트릭스 연산 수단을 구비하는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 따른 색 보정 방법의 제 13 형태는, 제 1 색 데이터를 색 보정함으로써, 상기 제 1 색 데이터에 대응하는 제 2 색 데이터로 변환하는 색 변환 방법으로서, (a) 상기 제 1 색 데이터에 근거하여 매트릭스 연산 방식에 의해 제 1 색 보정량을 산출하는 공정과, (b) 상기 제 1 색 데이터의 특성 정보에 근거하여 승산 계수를 산출하는 공정과, (c) 상기 제 1 색 보정량에 상기 승산 계수를 곱하는 것에 의해 제 2 색 보정량을 산출하는 공정과, (d) 상기 제 1 색 데이터에 상기 제 2 색 보정량을 가산하는 것에 의해 상기 제 2 색 데이터를 산출하는 공정을 구비하는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 따른 색 보정 방법의 제 14 형태는, 상기 제 1 색 데이터의 특성 정보가 명도인 것을 특징으로 한다.

본 발명에 따른 색 보정 방법의 제 15 형태는, 상기 공정 (b)에 있어서 산출되는 상기 승산 계수의 값은, 상기 명도가 소정의 값보다도 작아질수록 작아지는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 따른 색 보정 방법의 제 16 형태는, 상기 공정 (b)에 있어서 산출되는 상기 승산 계수의 값은, 상기 명도가 소정의 값보다도 커질수록 작아지는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 따른 색 보정 방법의 제 17 형태는, 상기 제 1 색 데이터의 특성 정보가 채도인 것을 특징으로 한다.

본 발명에 따른 색 보정 방법의 제 18 형태는, 상기 공정 (b)에 있어서 산출되는 상기 승산 계수의 값은, 상기 채도가 소정의 값보다도 커질수록 작아지는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 따른 색 보정 방법의 제 19 형태는, (e) 상기 제 1 색 데이터에 근거하여 상기 특성 정보를 산출하는 공정을 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 따른 색 보정 방법의 제 20 형태는, 상기 공정 (e)에 있어서 산출되는 상기 특성 정보가 상기 제 1 색 데이터의 명도이며, 상기 명도는 상기 제 1 색 데이터 성분의 각각에 소정의 계수를 곱한 것의 총합으로서 산출되는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 따른 색 보정 방법의 제 21 형태는, 상기 공정 (e)에 있어서 산출되는 상기 특성 정보가 상기 제 1 색 데이터의 명도이며, 상기 명도는 상기 제 1 색 데이터의 성분 중의 최대값으로서 산출되는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 따른 색 보정 방법의 제 22 형태는, 상기 공정 (e)에 있어서 산출되는 상기 특성 정보가 상기 제 1 색 데이터의 채도이며, 상기 채도는 상기 제 1 색 데이터 성분의 최대값과 상기 제 1 색 데이터 성분의 최소값의 차에 근거하여 산출되는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 따른 색 보정 방법의 제 23 형태는, 상기 제 1 색 데이터 및 상기 제 1 색 보정량이 각각 적, 녹, 청의 삼

원색 신호에 대응한 R_i , G_i , B_i 및 R_1 , G_1 , B_1 이며, 상기 공정(c)가, (f) 상기 제 1 색 데이터 중의 최소값 α , 최대값 β 를 산출하는 공정과, (g) 상기 제 1 색 데이터 및 상기 공정(f)에 있어서 산출된 상기 최소값 α , 상기 최대값 β 로부터, 각각 적, 녹, 청, 황, 마젠타, 시안에 대한 6개의 색상 데이터 $r=R_i-\alpha$, $g=G_i-\alpha$, $b=B_i-\alpha$, $y=\beta-R_i$, $m=\beta-G_i$, $c=\beta-B_i$ 를 산출하는 공정과, (h) 상기 공정(g)에 있어서 산출된 상기 색상 데이터 및 소정의 계수 $ap1 \sim ap6$, $aq1 \sim aq6$ 을 이용하여, $h1r=\text{MIN}(y, m)$, $h1g=\text{MIN}(c, y)$, $h1b=\text{MIN}(m, c)$ 중의 유일하게 0이 아닌 것의 값, 또는 $h1r$, $h1g$, $h1b$ 의 모두가 0인 경우는 0의 값을 취하는 제 1 유효 연산항 $T2$ 와, $h1y=\text{MIN}(r, g)$, $h1c=\text{MIN}(g, b)$, $h1m=\text{MIN}(b, r)$ 중의 유일하게 0이 아닌 것의 값, 또는 $h1y$, $h1c$, $h1m$ 의 모두가 0인 경우는 0의 값을 취하는 제 2 유효 연산항 $T4$ 와, $h2ry=\text{MIN}(aq1 \times h1y, ap1 \times h1r)$, $h2rm=\text{MIN}(aq2 \times h1m, ap2 \times h1r)$, $h2gy=\text{MIN}(aq3 \times h1y, ap3 \times h1g)$, $h2gc=\text{MIN}(aq4 \times h1c, ap4 \times h1g)$, $h2bm=\text{MIN}(aq5 \times h1m, ap5 \times h1b)$, $h2bc=\text{MIN}(aq6 \times h1c, ap6 \times h1b)$ 중의 유일하게 0이 아닌 것의 값, 또는 $h2ry$, $h2rm$, $h2gy$, $h2gc$, $h2bm$, $h2bc$ 의 모두가 0인 경우는 0의 값을 취하는 제 3 유효 연산항 $T5$ 를 산출하는 공정과, (i) 상기 공정(f)에 있어서 산출된 상기 α 및 상기 β 에 근거하여, 계수 행렬 U_{ij} 를 산출하는 공정과, (j) 상기 공정(h)에 있어서 산출된 상기 제 1 유효 연산항 $T2$ 및 상기 제 2 유효 연산항 $T4$, 상기 제 3 유효 연산항 $T5$ 와, 상기 공정(f)에 있어서 산출된 상기 최소값 α 와, 상기 공정(i)에 있어서 산출된 계수 행렬 U_{ij} 에 근거하여, 매트릭스 연산

$$\begin{bmatrix} R_1 \\ G_1 \\ B_1 \end{bmatrix} = (U_{ij}) \begin{bmatrix} T2 \\ T4 \\ T5 \\ \alpha \end{bmatrix}$$

를 행함으로써, 상기 제 1 색 보정량 R_1 , G_1 , B_1 을 산출하는 공정을 포함하는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 따른 반도체 장치의 제 1 형태에 따르면, 제 1 색 데이터에 근거하여 매트릭스 연산 방식에 따라 제 1 색 보정량을 산출하는 제 1 색 보정량 산출 수단과, 제 1 색 데이터의 특성 정보에 근거하여 승산 계수를 산출하는 승산 계수 산출 수단과, 제 1 색 보정량에 승산 계수를 곱하는 것에 의해 제 2 색 보정량을 산출하는 제 2 색 보정량 산출 수단과, 제 1 색 데이터에 제 2 색 보정량을 가산하는 것에 의해 제 2 색 데이터를 산출하는 색 보정량 가산 수단을 구비하기 때문에, 제 1 색 데이터의 특성 정보로부터, 당해 제 1 색 데이터에서의 잡음 성분에 대한 영향의 정도나, 색 변환 처리에 의한 색 손상이 발생하기 쉬움을 판정할 수 있다. 따라서, 입력된 제 1 색 데이터가 잡음 성분의 영향을 크게 받는 경우나, 색 변환 처리에 의해 색 손상이 발생하기 쉬운 경우에 승산 계수를 작게 설정하는 것으로, 종래의 매트릭스 연산 방식에 따른 색 변환 장치의 과제였던, 채도를 높이는 색 변환 처리에 따른, 잡음 성분의 영향의 강조 문제나 색 손상의 발생 문제를 해결할 수 있다.

또한, 제 1 색 보정량의 산출은 매트릭스 연산 방식에 의해 행해지기 때문에, 종래의 테이블 변환 방식과 같이 대용량 메모리를 필요로 하지 않는다. 따라서, 종래의 테이블 변환 방식에 의한 색 변환 장치의 과제였던, 대용량 메모리가 필요하기 때문에 LSI화가 곤란하거나 변환 특성을 유연하게 변경할 수가 없는 등의 문제를 해결할 수 있다.

본 발명에 따른 색 보정 장치의 제 2 형태에 따르면, 제 1 색 데이터의 특성 정보가 명도이기 때문에, 명도의 크기로부터, 당해 제 1 색 데이터에서의 잡음 성분에 대한 영향의 정도나, 색 변환 처리에 의한 색 손상이 발생하기 쉬움을 판정할 수 있다. 따라서, 입력된 제 1 색 데이터가 잡음 성분의 영향을 크게 받는 경우나, 색 변환 처리에 의해 색 손상이 발생하기 쉬운 경우에 승산 계수를 작게 설정하는 것으로, 종래의 매트릭스 연산 방식에 따른 색 변환 장치의 과제였던, 채도를 높이는 색 변환 처리에 따른, 잡음 성분의 영향의 강조 문제나 색 손상의 발생 문제를 해결할 수 있다.

본 발명에 따른 색 보정 장치의 제 3 형태에 따르면, 승산 계수 산출 수단이 산출하는 승산 계수의 값은, 명도가 소정의 값보다도 작아질수록 작아지기 때문에, 제 1 색 데이터의 성분이 작아 잡음 성분의 영향을 크게 받는 경우의, 채도를 높이는 색 변환 처리에 따르는 잡음 성분의 영향의 강조를 억제할 수 있다.

본 발명에 따른 색 보정 장치의 제 4 형태에 따르면, 승산 계수 산출 수단이 산출하는 승산 계수의 값은, 명도가 소정의 값보다도 커질수록 작아지기 때문에, 제 1 색 데이터의 명도가 높아 색 손상이 발생하기 쉬운 경우의, 채도를 높이는 색 변환 처리에 따른 색 손상의 발생을 억제할 수 있다.

본 발명에 따른 색 보정 장치의 제 5 형태에 따르면, 제 1 색 데이터의 특성 정보가 채도이기 때문에, 채도의 크기로부터, 당해 제 1 색 데이터에서의 색 변환 처리에 의한 색 손상이 발생하기 쉬움을 판정할 수 있다. 따라서, 입력된 제 1 색 데이터가, 잡음 성분의 영향을 크게 받는 경우나, 색 변환 처리에 의해 색 손상이 발생하기 쉬운 경우에 승산 계수를 작게 설정하는 것으로, 종래의 매트릭스 연산 방식에 따른 색 변환 장치의 과제였던, 채도를 높이는 색 변환 처리에 따른, 잡음 성분의 영향의 강조 문제나 색 손상의 발생 문제를 해결할 수 있다.

본 발명에 따른 색 보정 장치의 제 6 형태에 따르면, 승산 계수 산출 수단이 산출하는 승산 계수의 값은, 채도가 소정의 값보다도 커질수록 작아지기 때문에, 제 1 색 데이터의 채도가 높아 색 손상이 발생하기 쉬운 경우의, 채도를 높이는 색 변환 처리에 따른 색 손상의 발생을 억제할 수 있다.

본 발명에 따른 색 보정 장치의 제 7 형태에 따르면, 제 1 색 데이터에 근거하여 특성 정보를 산출하는 특성 정보 산출 수단을 더 구비하기 때문에, 특성 정보가 외부로부터 입력되지 않고, 제 1 색 데이터로부터 산출해야 하는 경우에도 대응할 수 있게 된다.

본 발명에 따른 색 보정 장치의 제 8 형태에 따르면, 특성 정보 산출 수단이 산출하는 특성 정보가 제 1 색 데이터의 명도이며, 명도는 제 1 색 데이터 성분의 각각에 소정의 계수를 곱한 것의 총합으로서 산출되기 때문에, 예컨대, 제 1 색 데이터의 성분에 곱하는 계수를, 인간의 시각 특성에 따른 값으로 설정하는 것에 의해, 인간의 감각에 가깝게 되도록 명도 정보를 산출할 수 있다. 또한, NTSC나 sRGB 등의 규격이나, 표준의 색 공간에 근거한 명도 정보를 구하고자 하는 경우 등에도, 계수를 변경함으로써 용이하게 적용할 수 있다.

본 발명에 따른 색 보정 장치의 제 9 형태에 따르면, 특성 정보 산출 수단이 산출하는 특성 정보가 제 1 색 데이터의 명도이며, 명도는 제 1 색 데이터의 성분 중의 최대값으로서 산출되기 때문에, 명도를 산출하기 위해서 승산을 실행할 필요가 없고, 특성 정보 산출 수단에서의 연산 부하의 경감 및, 하드웨어에 의한 구성인 경우의 회로 규모의 삭감에 기여할 수 있다.

본 발명에 따른 색 보정 장치의 제 10 형태에 따르면, 특성 정보 산출 수단이 산출하는 특성 정보가 제 1 색 데이터의 채도이며, 채도는 제 1 색 데이터 성분의 최대값과 제 1 색 데이터 성분의 최소값의 차에 근거하여 산출되기 때문에, 작은 연산 부하에 의해 구해지는 최대값 및 최소값을 이용하는 것으로 용이하게 채도의 산출을 행할 수 있어, 특성 정보 산출 수단에서의 연산 부하의 경감 및, 하드웨어에 의한 구성인 경우의 회로 규모의 삭감에 기여할 수 있다. 또한, 채도를 제 1 색 데이터 성분의 최대값과 제 1 색 데이터 성분의 최소값의 차로서 산출하면, 채도를 감산만으로 산출하는 것이 가능하기 때문에, 그 효과를 더 크게 할 수 있다.

본 발명에 따른 색 보정 장치의 제 11 형태에 따르면, 승산 계수 산출 수단이 특성 정보에 따른 승산 계수를 기억한 루프테이블을 구비하기 때문에, 테이블의 내용을 재기록하는 것에 의해 회로 구성을 변경하지 않고 여러 가지의 특성을 용이하게 실현할 수 있다.

또한, 본 발명에 있어서 승산 계수 산출 수단이 필요로 하는 루프테이블은 제 1 색 데이터의 특성 정보만에 대한 1차원의 루프테이블로 실현된다. 즉, 종래의 테이블 변환 방식에 이용되는, 예컨대, 3차원의 루프테이블과 같이 대용량으로는 되지 않는다.

본 발명에 따른 색 보정 장치의 제 12 형태에 따르면, 제 1 색 데이터 및 제 1 색 보정량이, 각각 적, 녹, 청의 삼원색 신호에 대응한 R_i , G_i , B_i 및 R_1 , G_1 , B_1 이며, 제 1 색 보정 산출 수단이, 제 1 색 데이터 중의 최소값 α , 최대값 β 를 산출하는 최대값 · 최소값 산출 수단과, 제 1 색 데이터 및 최대값 · 최소값 산출 수단이 산출한 최소값 α , 최대값 β 로부터, 각각 적, 녹, 청, 황, 마젠타, 시안에 대한 6개의 색상 데이터 $r=R_i-\alpha$, $g=G_i-\alpha$, $b=B_i-\alpha$, $y=\beta-R$

$i, m = \beta - G_i, c = \beta - R_i$ 를 산출하는 색상 데이터 산출 수단과, 색상 데이터 및 소정의 계수 $ap1 \sim ap6, aq1 \sim aq6$ 을 이용하여, $h1r = \text{MIN}(y, m), h1g = \text{MIN}(c, y), h1b = \text{MIN}(m, c)$ 중의 유일하게 0이 아닌 것의 값, 또는 $h1r, h1g, h1b$ 의 모두가 0인 경우는 0의 값을 취하는 제 1 유효 연산항 $T2$ 와, $h1y = \text{MIN}(r, g), h1c = \text{MIN}(g, b), h1m = \text{MIN}(b, r)$ 중의 유일하게 0이 아닌 것의 값, 또는 $h1y, h1c, h1m$ 의 모두가 0인 경우는 0의 값을 취하는 제 2 유효 연산항 $T4$ 와, $h2ry = \text{MIN}(aq1 \times h1y, ap1 \times h1r), h2rm = \text{MIN}(aq2 \times h1m, ap2 \times h1r), h2gy = \text{MIN}(aq3 \times h1y, ap3 \times h1g), h2gc = \text{MIN}(aq4 \times h1c, ap4 \times h1g), h2bm = \text{MIN}(aq5 \times h1m, ap5 \times h1b), h2bc = \text{MIN}(aq6 \times h1c, ap6 \times h1b)$ 중의 유일하게 0이 아닌 것의 값, 또는 $h2ry, h2rm, h2gy, h2bm, h2bc$ 의 모두가 0인 경우는 0의 값을 취하는 제 3 유효 연산항 $T5$ 를 산출하는 유효 연산항 산출 수단과, 최대값 · 최소값 산출 수단이 산출한 최소값 α 및 최대값 β 에 근거하여, 계수 행렬 U_{ij} 를 산출하는 계수 발생 수단과, 연산항 산출 수단이 산출한 제 1 유효 연산항 $T2$ 및 제 2 유효 연산항 $T4$, 제 3 유효 연산항 $T5$ 와, 최대값 · 최소값 산출 수단이 산출한 최소값 α 와 계수 발생 수단이 산출한 계수 행렬 U_{ij} 에 근거하여, 매트릭스 연산

$$\begin{bmatrix} R1 \\ G1 \\ B1 \end{bmatrix} = (U_{ij}) \begin{bmatrix} T2 \\ T4 \\ T5 \\ \alpha \end{bmatrix}$$

를 행함으로써, 제 1 색 보정량 $R1, G1, B1$ 을 산출하는 매트릭스 연산 수단을 구비하기 때문에, 착안하는 색상 또는 색상간의 소정의 영역만을 독립하여 보정할 수 있고, 또한, 색상간 영역의 변화의 정도를 독립적으로 보정할 수 있다. 즉, 변환 특성을 유연하게 변경하는 것이 가능하다.

또한, 본래 상기 $h1r, h1g, h1b, h1y, h1c, h1m, h2ry, h2gy, h2gc, h2bc, h2bm, h2rm, \alpha$ 의 13개의 다항식 데이터에 근거한 매트릭스 연산을, 제 1 유효 연산항 $T2$ 및 제 2 유효 연산항 $T4$, 제 3 유효 연산항 $T5$, 최소값 α 의 4개의 유효한 다항식 데이터를 이용하는 매트릭스 연산에 의해서 실행할 수 있다. 따라서, 제 1 색 보정량 산출 수단에서의 연산 부하를 대폭 저감할 수 있어, 특히 하드웨어에 의한 구성인 경우에는 그 희로 규모를 대폭 삭감할 수 있다.

본 발명에 따른 색 보정 방법의 제 13 형태에 따르면, (a) 제 1 색 데이터에 근거하여 매트릭스 연산 방식에 의해 제 1 색 보정량을 산출하는 공정과, (b) 제 1 색 데이터의 특성 정보에 근거하여 승산 계수를 산출하는 공정과, (c) 제 1 색 보정량에 승산 계수를 곱하는 것에 의해 제 2 색 보정량을 산출하는 공정과, (d) 제 1 색 데이터에 제 2 색 보정량을 가산하는 것에 의해 제 2 색 데이터를 산출하는 공정을 구비하기 때문에, 제 1 색 데이터의 특성 정보로부터, 당해 제 1 색 데이터에서의 잡음 성분에 대한 영향의 정도나, 색 변환 처리에 의한 색 손상이 발생하기 쉬움을 판정할 수 있다. 따라서, 입력된 제 1 색 데이터가, 잡음 성분의 영향을 크게 받는 경우나, 색 변환 처리에 의해 색 손상이 발생하기 쉬운 경우에 승산 계수를 작게 설정하는 것으로, 종래의 매트릭스 연산 방식에 따른 색 변환 방법의 과제였던, 채도를 높이는 색 변환 처리에 따른, 잡음 성분의 영향의 강조 문제나 색 손상의 발생 문제를 해결할 수 있다.

또한, 제 1 색 보정량의 산출은 매트릭스 연산 방식에 의해 행해지기 때문에, 종래의 테이블 변환 방식과 같이 대용량 메모리를 필요로 하지 않는다. 따라서, 종래의 테이블 변환 방식에 의한 색 변환 방법의 과제였던, 대용량 메모리가 필요하기 때문에, LSI화가 곤란하거나 변환 특성을 유연하게 변경할 수 없는 등의 문제를 해결할 수 있다.

본 발명에 따른 색 보정 방법의 제 14 형태에 따르면, 제 1 색 데이터의 특성 정보가 명도이기 때문에, 명도의 크기로부터, 당해 제 1 색 데이터에서의 잡음 성분에 대한 영향의 정도나, 색 변환 처리에 의한 색 손상이 발생하기 쉬움을 판정할 수 있다. 따라서, 입력된 제 1 색 데이터가, 잡음 성분의 영향을 크게 받는 경우나, 색 변환 처리에 의해 색 손상이 발생하기 쉬운 경우에 승산 계수를 작게 설정하는 것으로, 종래의 매트릭스 연산 방식에 따른 색 변환 방법의 과제였던, 채도를 높이는 색 변환 처리에 따른, 잡음 성분의 영향의 강조 문제나 색 손상의 발생 문제를 해결할 수 있다.

본 발명에 따른 색 보정 방법의 제 15 형태에 따르면, 공정(b)에 있어서 산출되는 승산 계수의 값은, 명도가 소정의 값보다도 작아질수록 작아지기 때문에, 제 1 색 데이터의 성분이 작아 잡음 성분의 영향을 크게 받는 경우의, 채도를 높이는 색 변환 처리에 따르는 잡음 성분의 영향의 강조를 억제할 수 있다.

본 발명에 따른 색 보정 방법의 제 16 형태에 따르면, 공정(b)에 있어서 산출되는 승산 계수의 값은, 명도가 소정의 값보다도 커질수록 작아지기 때문에, 제 1 색 데이터의 명도가 높아 색 손상이 발생하기 쉬운 경우의, 채도를 높이는 색 변환 처리에 따르는 색 손상의 발생을 억제할 수 있다.

본 발명에 따른 색 보정 방법의 제 17 형태에 따르면, 제 1 색 데이터의 특성 정보가 채도이기 때문에, 채도의 크기로부터, 당해 제 1 색 데이터에서의 색 변환 처리에 의한 색 손상이 발생하기 쉬움을 판정할 수 있다. 따라서, 입력된 제 1 색 데이터가, 잡음 성분의 영향을 크게 받는 경우나, 색 변환 처리에 의해 색 손상이 발생하기 쉬운 경우에 승산 계수를 작게 설정하는 것으로, 종래의 매트릭스 연산 방식에 따른 색 변환 방법의 과제였던, 채도를 높이는 색 변환 처리에 따른, 잡음 성분의 영향의 강조 문제나 색 손상의 발생 문제를 해결할 수 있다.

본 발명에 따른 색 보정 방법의 제 18 형태에 따르면, 공정(b)에 있어서 산출되는 승산 계수의 값은, 채도가 소정의 값보다도 커질수록 작아지기 때문에, 제 1 색 데이터의 채도가 높아 색 손상이 발생하기 쉬운 경우의, 채도를 높이는 색 변환 처리에 따르는 색 손상의 발생을 억제할 수 있다.

본 발명에 따른 색 보정 방법의 제 19 형태에 따르면, (e) 제 1 색 데이터에 근거하여 특성 정보를 산출하는 공정을 더 포함하기 때문에, 특성 정보가 외부로부터 입력되지 않고, 제 1 색 데이터로부터 산출해야 하는 경우에도 대응할 수 있게 된다.

본 발명에 따른 색 보정 방법의 제 20 형태에 따르면, 공정(e)에 있어서 산출되는 특성 정보가 제 1 색 데이터의 명도이며, 명도는 제 1 색 데이터 성분의 각각에 소정의 계수를 곱한 것의 총합으로서 산출되기 때문에, 예컨대, 제 1 색 데이터의 성분에 곱하는 계수를, 인간의 시각 특성에 따른 값으로 설정하는 것에 의해 인간의 감각에 가깝게 되도록 명도 정보를 산출할 수 있다. 또한, NTSC나 sRGB 등의 규격이나, 표준의 색 공간에 근거한 명도 정보를 구하고자 하는 경우 등에도, 계수를 변경함으로써 용이하게 적응할 수 있다.

본 발명에 따른 색 보정 방법의 제 21 형태에 따르면, 공정(e)에 있어서 산출되는 특성 정보가 제 1 색 데이터의 명도이며, 명도는 제 1 색 데이터의 성분 중의 최대값으로서 산출되기 때문에, 명도를 산출하기 위해서 승산을 실행할 필요가 없고, 특성 정보 산출 수단에서의 연산 부하의 경감 및, 하드웨어에 의한 구성인 경우의 회로 규모의 삭감에 기여할 수 있다.

본 발명에 따른 색 보정 방법의 제 22 형태에 따르면, 공정(e)에 있어서 산출되는 특성 정보가 제 1 색 데이터의 채도이며, 채도는 제 1 색 데이터 성분의 최대값과 제 1 색 데이터 성분의 최소값의 차에 근거하여 산출되기 때문에, 작은 연산 부하에 의해 구해지는 최대값 및 최소값을 이용하는 것으로 용이하게 채도의 산출을 행할 수 있어, 특성 정보 산출 수단에서의 연산 부하의 경감 및, 하드웨어에 의한 구성인 경우의 회로 규모의 삭감에 기여할 수 있다. 또한, 채도를 제 1 색 데이터 성분의 최대값과 제 1 색 데이터 성분의 최소값의 차로서 산출하면, 채도를 감산만으로 산출하는 것이 가능하기 때문에, 그 효과를 더 크게 할 수 있다.

본 발명에 따른 색 보정 방법의 제 23 형태에 따르면, 제 1 색 데이터 및 제 1 색 보정량이, 각각 적, 녹, 청의 삼원색 신호에 대응한 R_i , G_i , B_i 및 R_1 , G_1 , B_1 이며, 공정(c)가, (f) 제 1 색 데이터 중의 최소값 α , 최대값 β 를 산출하는 공정과, (g) 제 1 색 데이터 및 공정(f)에 있어서 산출된 최소값 α , 최대값 β 로부터, 각각 적, 녹, 청, 황, 마젠타, 시안에 대한 6개의 색상 데이터 $r=R_i-\alpha$, $g=G_i-\alpha$, $b=B_i-\alpha$, $y=\beta-R_i$, $m=\beta-G_i$, $c=\beta-B_i$ 를 산출하는 공정과, (h) 공정(g)에 있어서 산출된 색상 데이터 및 소정의 계수 $ap1 \sim ap6$, $aq1 \sim aq6$ 을 이용하여, $h1r=\min(y, m)$, $h1g=\min(c, y)$, $h1b=\min(m, c)$ 중의 유일하게 0이 아닌 것의 값, 또는 $h1r$, $h1g$, $h1b$ 의 모두가 0인 경우는 0의 값을 취하는 제 1 유효 연산항 T_2 와, $h1y=\min(r, g)$, $h1c=\min(g, b)$, $h1m=\min(b, r)$ 중의 유일하게 0이 아닌 것의 값, 또는 $h1y$, $h1c$, $h1m$ 의 모두가 0인 경우는 0의 값을 취하는 제 2 유효 연산항 T_4 와, $h2ry=\min(aq1 \times h1y,$

$ap1 \times h1r$, $h2rm = \min(ap2 \times h1m, ap3 \times h1r)$, $h2gy = \min(ap3 \times h1y, ap4 \times h1g)$, $h2gc = \min(ap4 \times h1c, ap5 \times h1g)$, $h2bm = \min(ap5 \times h1m, ap6 \times h1b)$, $h2bc = \min(ap6 \times h1c, ap7 \times h1b)$ 중의 유일하게 0이 아닌 것의 값, 또는 $h2ry$, $h2rm$, $h2gy$, $h2gc$, $h2bm$, $h2bc$ 의 모두가 0인 경우는 0의 값을 취하는 제 3 유효 연산항 $T5$ 를 산출하는 공정과, (i) 공정(f)에 있어서 산출된 α 및 β 에 근거하여, 계수 행렬 U_{ij} 를 산출하는 공정과, (j) 공정(h)에 있어서 산출된 제 1 유효 연산항 $T2$ 및 제 2 유효 연산항 $T4$, 제 3 유효 연산항 $T5$ 와, 공정(f)에 있어서 산출된 최소값 α 와, 공정(i)에 있어서 산출된 계수 행렬 U_{ij} 에 근거하여, 매트릭스 연산

$$\begin{bmatrix} R1 \\ G1 \\ B1 \end{bmatrix} = (U_{ij}) \begin{bmatrix} T2 \\ T4 \\ T5 \\ \alpha \end{bmatrix}$$

를 행함으로써, 제 1 색 보정량 $R1$, $G1$, $B1$ 을 산출하는 공정을 포함하기 때문에, 착안하는 색상 또는 색상간의 소정 영역만을 독립하여 보정할 수 있고, 또한, 색상간 영역의 변화의 정도를 독립적으로 보정할 수 있다. 즉, 변환 특성을 유연하게 변경할 수 있다.

또한, 본래 상기 $h1r$, $h1g$, $h1b$, $h1y$, $h1c$, $h1m$, $h2ry$, $h2gy$, $h2gc$, $h2bc$, $h2bm$, $h2rm$, α 의 13개의 다향식 데이터에 근거한 매트릭스 연산을, 제 1 유효 연산항 $T2$ 및 제 2 유효 연산항 $T4$, 제 3 유효 연산항 $T5$, 최소값 α 의 4개의 유효한 다향식 데이터를 이용하는 매트릭스 연산에 의해서 실행할 수 있다. 따라서, 제 1 색 보정량 산출 수단에서의 연산 부하를 대폭 저감할 수 있어, 특히 하드웨어에 의한 구성인 경우에는 그 희로 규모를 대폭 삭감할 수 있다.

본 발명의 목적, 특징, 국면, 및 이점은 이하의 상세한 설명과 첨부 도면에 의해 보다 명백해진다.

도 1은 실시예 1에 따른 색 변환 장치의 구성의 일례를 나타내는 블록도,

도 2는 실시예 1에 따른 색 변환 장치에서의 제 1 색 보정량 산출 수단의 구성의 일례를 나타내는 블록도,

도 3은 실시예 1에 따른 색 변환 장치에서의 승산 계수 산출 수단의 구성의 일례를 나타내는 블록도,

도 4는 실시예 1에 따른 색 변환 장치에서의 명도 정보 산출 수단의 구성의 일례를 나타내는 블록도,

도 5는 실시예 1에 따른 색 변환 장치에서의 루프테이블에 저장되는 승산 계수 k 와 명도 정보 v 의 관계의 일례를 그래프화한 도면,

도 6은 실시예 1에 따른 색 변환 장치에서의 루프테이블에 저장되는 승산 계수 k 와 명도 정보 v 의 관계의 일례를 그래프화한 도면,

도 7은 실시예 2에 따른 색 변환 장치의 구성의 일례를 나타내는 블록도,

도 8은 실시예 3에 따른 색 변환 장치에서의 명도 정보 산출 수단의 구성의 일례를 나타내는 블록도,

도 9는 실시예 4에 따른 색 변환 장치에서의 루프테이블에 저장되는 승산 계수 k 와 명도 정보 v 의 관계의 일례를 그래프화한 도면,

도 10은 실시예 5에 따른 색 변환 장치에서의 승산 계수 산출 수단의 구성의 일례를 나타내는 블록도,

도 11은 실시예 5에 따른 색 변환 장치에서의 채도 정보 산출 수단의 구성의 일례를 나타내는 블록도,

도 12는 실시예 5에 따른 색 변환 장치에서의 루업테이블에 저장되는 승산 계수 k 와 채도 정보 SA 의 관계의 일례를 그려보면,

도 13은 실시예 5에 따른 색 변환 장치에서의 루업테이블에 저장되는 승산 계수 k 와 채도 정보 SA 의 관계의 일례를 그려보면,

도 14는 실시예 6에서의 색상 데이터 r, g, b, y, m, c 와 6개의 색상의 관계를 모식적으로 나타낸 도면,

도 15는 실시예 6에서의 제 1 연산항 $h1r, h1y, h1g, h1c, h1b, h1m$ 과 6개의 색상과의 관계를 모식적으로 나타낸 도면,

도 16은 실시예 6에서의 제 2 연산항 $hry, hrm, hgy, hgc, hbm, hbc$ 에서의 연산 계수 $aq1 \sim aq6$ 및 $ap1 \sim ap6$ 을 모두 1로 했을 때의, 제 2 연산항과 6개의 색상의 관계를 모식적으로 나타낸 도면,

도 17은 실시예 6에서의 제 2 연산항 $hry, hrm, hgy, hgc, hbm, hbc$ 에서의 연산 계수 $aq1 \sim aq6$ 및 $ap1 \sim ap6$ 의 값을 변화되었을 때의, 제 2 연산항과 6개의 색상의 관계를 모식적으로 나타낸 도면,

도 18은 실시예 6에서의 6개의 색상 및 색상간 영역과, 그것에 대하여 유효한 연산항의 대응 관계를 나타낸 도면,

도 19는 실시예 6에 따른 색 변환 장치에서의 제 1 색 보정량 산출 수단의 구성의 일례를 나타내는 블록도,

도 20은 실시예 6에 따른 색 변환 장치에서의 다향식 연산기의 구성의 일례를 나타내는 블록도,

도 21은 실시예 6에서의 식별 부호 $S1$ 의 값과, 제 1 색 데이터에서의 최대값 β , 최소값 α 및 0으로 되는 색상 데이터의 대응 관계를 도시하는 도면,

도 22는 실시예 6에 따른 색 변환 장치에서의 0 제거기의 동작을 설명하기 위한 도면,

도 23은 실시예 6에 따른 색 변환 장치에서의 매트릭스 연산기의 구성의 일부를 나타내는 블록도,

도 24는 잡음 성분이 본래의 색 데이터 성분에 비해 작은 경우의, 본래의 색 데이터 성분 및 잡음 성분, 화상 표시 장치에 입력되는 색 데이터 성분의 일례를 나타낸 도면,

도 25는 잡음 성분이 본래의 색 데이터 성분에 비해 큰 경우의, 본래의 색 데이터 성분 및 잡음 성분, 화상 표시 장치에 입력되는 색 데이터 성분의 일례를 나타낸 도면,

도 26은 종래의 매트릭스 연산 방식에 따른 색 변환 장치의 구성을 나타내는 블록도이다.

(실시예 1)

도 1은 본 발명의 실시예 1에 따른 색 변환 장치의 구성의 일례를 나타내는 블록도이다. 이 도면에서, 참조 부호 1은 제 1 색 보정량 산출 수단, 참조 부호 2는 색 보정량 가산 수단, 참조 부호 4는 승산 계수 산출 수단, 참조 부호 5는 제 2 색 보정량 산출 수단이다. 제 1 색 보정량 산출 수단(1)의 구성에 대해서는 후술하지만, 제 1 색 보정량 산출 수단(1) 및 색 보정량 가산 수단(2)은, 각각 도 26에 나타낸 종래의 색 변환 장치에서의 색 보정량 산출 수단(101), 색 보정량 가산 수단(102)과 동일한 구성이어도 무방하다.

색 변환 처리의 대상으로 되는 제 1 색 데이터 R_i, G_i, B_i 는 제 1 색 보정량 산출 수단(1) 및 색 보정량 가산 수단(2), 승산 계수 산출 수단(4)에 입력된다. 제 1 색 보정량 산출 수단(1)에서는, 하기의 식(9)에 나타내는 선형 연산에 의해 제 1 색 데이터 R_i, G_i, B_i 에 따른 제 1 색 보정량 R_1, G_1, B_1 이 산출되어 제 2 색 보정량 산출 수단(5)으로 출력된다.

$$\begin{bmatrix} R_1 \\ G_1 \\ B_1 \end{bmatrix} = (A_{1ij}) \begin{bmatrix} R_i \\ G_i \\ B_i \end{bmatrix} \quad (\text{식 9})$$

이 식에서, A_{1ij} 는 계수 행렬을 나타내고 있고, $i=1 \sim 3, j=1 \sim 3$ 이다.

또한, 승산 계수 산출 수단(4)에서는, 제 1 색 데이터 R_i, G_i, B_i 로부터 승산 계수 k 가 산출되어, 제 2 색 보정량 산출 수단(5)으로 출력된다. 그리고, 제 2 색 보정량 산출 수단(5)에서는, 제 1 색 보정량 R_1, G_1, B_1 에 각각 승산 계수 k 를 곱하는 것에 의해 제 2 색 보정량 R_2, G_2, B_2 를 산출하여, 색 보정량 가산 수단(2)으로 출력한다. 색 보정량 가산 수단(2)은, 제 1 색 데이터 R_i, G_i, B_i 와, 제 2 색 보정량 R_2, G_2, B_2 를 가산하는 것에 의해 색 변환 후의 출력 데이터인 제 2 색 데이터 R_o, G_o, B_o 를 산출한다. 즉, 색 보정량 가산 수단(2)으로부터 출력되는 제 2 색 데이터 R_o, G_o, B_o 는 하기의 식(10)에 의해 표시된다.

$$\begin{bmatrix} R_o \\ G_o \\ B_o \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} R_i \\ G_i \\ B_i \end{bmatrix} + k \begin{bmatrix} R_1 \\ G_1 \\ B_1 \end{bmatrix} \quad (\text{식 10})$$

또한, 도 2는 도 1에 나타낸 제 1 색 보정량 산출 수단(1)의 일 구성예를 나타내는 블록도이다. 이 도면에서, 참조 부호 6a는 매트릭스 연산기, 참조 부호 7a는 계수 발생기이다. 계수 발생기(7a)는 식(9)의 매트릭스 연산의 계수 A_{1ij} 를 발생시켜 매트릭스 연산기(6a)로 보낸다. 매트릭스 연산기(6a)는 제 1 색 데이터 R_i, G_i, B_i 및 계수 발생기(7a)로부터의 계수 A_{1ij} 를 이용하여, 식(9)의 연산에 의해 제 1 색 보정 데이터 R_1, G_1, B_1 을 산출한다. 또, 식(9)의 연산은 승산 수단 및 가산 수단을 이용함으로써 용이하게 실현할 수 있는 것은 분명하고, 여기서의 상세한 설명은 생략한다.

또한, 도 3은 도 1에 나타낸 승산 계수 산출 수단(4)의 일 구성예를 나타내는 블록도이다. 이 도면에서, 참조 부호 8은 명도 정보 산출 수단, 참조 부호 9는 루업테이블(LUT)이다. 승산 계수 산출 수단(4)에 입력된 제 1 색 데이터 R_i, G_i, B_i 는 명도 정보 산출 수단(8)에 입력된다. 명도 정보 산출 수단(8)은 제 1 색 데이터의 밝음을 나타내는 정보인 명도 정보 v 를 산출하여, 루업테이블(9)로 출력한다.

루업테이블(9)은 메모리 등에 의해 구성되어 있고, 미리 명도 정보 v 의 값에 대응하는 승산 계수 k 의 값 각각이 저장되어 있다. 루업테이블(9)은 입력된 명도 정보 v 의 값에 대응한 승산 계수 k 를 메모리로부터 추출하여 출력한다. 예컨대, 루업테이블(9)의 메모리에, 명도 정보 v 를 어드레스로서 명도 정보 v 의 값 각각에 대응하는 승산 계수 k 의 값을 저장해 두면, 명도 정보 v 를 판독 어드레스로서 입력함으로써, 그것에 대응한 승산 계수 k 를 출력할 수 있다.

또한, 도 4는 도 1에 나타낸 명도 정보 산출 수단(8)의 일 구성예를 나타내는 블록도이다. 이 도면에서, 참조 부호 10a, 10b, 10c는 승산기, 참조 부호 11a, 11b는 가산기이다. 제 1 색 데이터 R_i, G_i, B_i 는 소정의 계수 k_r, k_g, k_b ,

k_b 와 함께 각각 승산기(10a, 10b, 10c)로 입력되고, 각각의 승산 결과가 출력된다. 승산기(10b, 10c)로부터의 출력은 가산기(11a)로 입력되고, 그 가산 결과가 출력된다. 또한, 가산기(11a)의 출력은 승산기(10a)의 출력과 동시에 가산기(11b)로 입력되고, 그 가산 결과가 명도 정보 v 로서 출력된다. 즉, 도 4에 나타내는 명도 정보 산출 수단(8)에서, 제 1 색 데이터의 명도 정보 v 는 하기의 식(11)에 의해 표시된다.

$$V = k_r \times R_i + k_g \times G_i + k_b \times B_i \quad (\text{식 11})$$

예컨대, 제 1 색 데이터 R_i, G_i, B_i 가 NTSC에 준거한 색 데이터인 경우에는, 식(11)에서, $k_r=0.3, k_g=0.59, k_b=0.11$ 로 할 수 있다. 또한, 예컨대, $k_r=0.25, k_g=0.5, k_b=0.25$ 라고 하면, 승산기(10a, 10b, 10c)는 비트 시프트에 의해서 실현할 수 있어, 회로의 삭감을 도모할 수 있다.

여기서, 명도 정보 v 와, 루업테이블(9)로부터 출력되는 승산 계수 k 의 관계에 대하여 설명한다. 이하의 설명에 있어서 제 1 색 데이터 R_i, G_i, B_i 를 0부터 255까지의 정수로 한다. 또한, 명도 정보 v 도 0부터 255까지의 정수라고 하고, 식(11)에서 $k_r=0.25, k_g=0.5, k_b=0.25$ 로서 구해지는 것으로 한다. 또한, 승산 계수 k 는 0 이상, 1 이하의 소수로서 인가되는 것으로 한다.

상술한 바와 같이, 색 데이터는 화상의 암부 등의 본래의 색 데이터 성분 R_s, G_s, B_s 가 작은 경우, 즉 색 데이터의 명도가 낮은 경우에, 잡음 성분의 영향을 매우 강하게 받는다. 따라서, 그와 같은 경우에 색 데이터의 채도를 높이는 색 변환 처리, 즉 색을 강조하는 처리를 행하면, 잡음 성분의 영향을 더 강조하는 것으로 되어, 반대로 화상 표시 장치에 표시되는 화상이 보기 어려운 것으로 되어 버린다. 또한, 본래의 색 데이터 성분 R_s, G_s, B_s 가 작을 때는, 당연히, 장치에 입력되는 제 1 색 데이터 R_i, G_i, B_i 도 또한 작아진다. 그래서, 본 실시예에 있어서는, 제 1 색 데이터의 명도가 낮은 경우(즉, 본래의 색 데이터의 명도가 낮은 경우)에, 색 데이터의 채도를 높이기 위한 색 변환의 보정량을 작게 억제한다.

도 5는 루업테이블(9)에 저장되는 승산 계수 k 와 명도 정보 v 의 관계의 일례를 그래프화한 도면이다. $v=0$ 일 때 $k=0$, $v=255$ 일 때 $k=1$ 이며, 그 동안의 승산 계수 k 의 값은 명도 정보 v 에 대하여 선형으로 변화된다.

루업테이블(9)에 저장되는 승산 계수 k 와 명도 정보 v 의 관계를 도 5의 그래프에 도시하는 바와 같이, 한 경우, 예컨대, 도 24에 나타낸, 본래의 색 데이터 $R_s=192, G_s=64, B_s=64$, 잡음 성분 $R_n=8, G_n=8, B_n=24$ 의 예에서, 제 1 색 데이터는 $R_i=200, G_i=72, B_i=88$ 로 된다. 본래의 색 데이터 성분 R_s, G_s, B_s 는 적색을 나타내고 있는 데 비하여, 제 1 색 데이터 R_i, G_i, B_i 는 잡음 성분 R_n, G_n, B_n 의 영향에 의해 약간 푸른빛을 띤 적색으로 되어 있다. 이 때, 식(11)에 의한 제 1 색 데이터의 명도 정보 $v=108$ 이며, 도 5의 관계로부터 승산 계수 $k=0.42$ 로 된다.

한편, 도 25에 나타낸, 색 데이터 $R_s=24, G_s=8, B_s=8$, 잡음 성분 $R_n=8, G_n=8, B_n=24$ 의 예에 있어서, 제 1 색 데이터는 $R_i=32, G_i=16, B_i=32$ 로 된다. 본래의 색 데이터 성분 R_s, G_s, B_s 는 적색을 나타내고 있는 데 비하여, 제 1 색 데이터 R_i, G_i, B_i 는 잡음 성분 R_n, G_n, B_n 의 영향에 의해 마젠타색으로 되어, 크게 색상이 변화되고 있다. 이 때, 명도 정보 $v=24$ 로 되고, 도 5의 관계로부터 승산 계수 $k=0.09$ 로 된다.

제 2 색 보정량 산출 수단(5)에서는, 제 1 색 보정량 R_1, G_1, B_1 에 각각 승산 계수 k 를 곱하는 것에 의해, 최종적인 보정량으로 되는 제 2 색 보정량 R_2, G_2, B_2 가 산출된다. 따라서, 승산 계수 k 가 작을수록 색 변환 처리에 의한 보정량은 작은 것으로 된다. 또한, 루업테이블(9)에 저장되는 승산 계수 k 와 명도 정보 v 의 관계는 도 5와 같이 되어 있기 때문에, 상기 수치예와 같이 제 1 색 데이터의 명도가 작을수록 승산 계수 k 는 작아진다.

그 결과, 본래의 색 데이터의 명도가 작아 잡음 성분의 영향을 받기 쉬운 경우, 색 변환 처리에 의한 보정량은 작게 억제된다. 한편, 본래의 색 데이터의 명도가 커서 잡음 성분의 영향을 그다지 강하게 받지 않는 경우에는, 승산 계수 k 를 크게 하는 것으로 색 변환 처리에 의한 색을 강조하는 처리는 종래에 가까운 레벨에서 행해진다.

따라서, 종래의 매트릭스 연산 방식에 따른 색 변환 장치의 과제였던, 채도를 높이는 색 변환 처리를 행한 경우에, 명도가 낮은 색 데이터에 대하여 잡음 성분의 영향을 더 강조해 버리는 문제를 해결할 수 있다.

또한, 여기서는 명도 정보 v 로부터 승산 계수 k 를 구하는 수단으로서 루업테이블을 이용했지만, 여기서 이용되는 루업테이블은 명도 정보 v 에 대한 1차원의 테이블로 실현된다. 즉, 종래의 테이블 변환 방식에 이용되는 색 데이터 R, G, B 에 대한 3차원의 루업테이블과 같이 대용량으로는 되지 않는다.

따라서, 종래의 테이블 변환 방식에 따른 색 변환 장치의 과제였던, 대용량 메모리가 필요하기 때문에 LSI화가 곤란하거나 변환 특성을 유연하게 변경할 수가 없는 등의 문제를 해결할 수 있다.

그런데 도 5에서는, 명도 정보 v 와 승산 계수 k 의 관계는 비례 관계이지만, 본 실시예에서의 양자의 관계는 이것에 한정되는 것이 아니라, 명도 정보 v 의 값이 작은 경우에 승산 계수 k 가 작아지는 관계이면 마찬가지의 효과를 얻을 수 있다.

예컨대, 도 6은 루업테이블(9)에 저장되는 승산 계수 k 와 명도 정보 v 의 관계의 별도의 일례를 그래프화한 도면이다. 제 1 색 데이터의 명도가 낮아 잡음 성분의 영향을 특히 강하게 받는 경우(명도 정보 v (30인 경우)에는 승산 계수 $k=0$ 으로 하여, 색 변환 처리에 의한 색의 강조를 전혀 실행하지 않도록 하고 있다. 한편, 제 1 색 데이터의 명도가 높아 잡음 성분의 영향을 크게 받지 않는 경우(명도 정보 v 122인 경우)에는 승산 계수 k 의 값은 1로 하여, 색 변환 처리에 의한 색의 강조를 종래와 같이 실행하도록 하고 있다. 또한, 명도 정보가 30(v 122인 구간은, 도 6에 도시하는 바와 같이, 명도 정보 v 에 대한 승산 계수 k 의 값을 선형적으로 변화시키고 있다. 이 경우에는, 제 1 색 데이터 $Ri=200, Gi=72, Bi=88$ 일 때, 명도 정보 $v=108$, 승산 계수 $k=0.85$ 로 되어, 승산 계수 k 와 명도 정보 v 의 관계가 도 5의 경우에 비해, 색 변환 처리에 의한 색의 강조가 보다 강하게 행해지게 된다. 또한, $Ri=32, Gi=16, Bi=32$ 일 때는, 명도 정보 $v=24$, 승산 계수 $k=0$ 으로 되어 색의 강조는 전혀 행해지지 않는다. 즉, 명도 정보 v 와 승산 계수 k 의 관계가 도 5와 같은 경우는, 명도 정보 v 가 작은 경우부터 큰 경우까지 전반적으로 잡음 성분의 영향을 억제할 수 있지만, 채도를 강조하는 효과는 전체적으로 작아진다. 그것에 비하여, 도 6의 경우는, 명도 정보 v 가 작은 경우에는 특히 잡음 성분의 영향을 억제하는 효과를 크게 하고, 명도 정보가 큰 경우에는 특히 채도를 강조하는 효과를 크게 할 수 있다. 또한, 본 실시예에 있어서는, 명도 정보 v 로부터 대응하는 승산 계수 k 를 구하는 수단으로서 루업테이블을 이용했지만, 연산 회로 등에 의해 구성해도 무방하다. 그러나, 루업테이블을 이용하는 구성에는, 테이블의 내용을 재기록하는 것에 의해 회로 구성을 변경하지 않고 여러 가지의 특성을 용이하게 실현할 수 있다고 하는, 연산 회로에 의한 구성에는 없는 이점이 있다. 이상 설명한 바와 같이, 본 실시예에서의 색 변환 장치 및 색 변환 방법에 따르면, 대용량 메모리가 필요로 되지 않고, 또한, 색 데이터의 채도를 높이는 처리를 행하는 경우에 있어서, 잡음 성분의 영향이 나타나기 쉬운 명도가 낮은 색 데이터에서의 잡음 성분의 영향을 더 강조하지 않고, 양호한 색 재현을 얻을 수 있게 된다. 또한, 본 실시예에 있어서는, 도 4 및 식(11)에 나타낸 바와 같이, 제 1 색 데이터 Ri, Gi, Bi 의 각각에 소정의 계수를 곱하고, 그들의 합을 구하는 것에 의해 명도 정보 v 를 산출하고 있다. 인간의 감각에서는 시각 특성에 의해 색에 따라 밝음이 다르게 느껴진다. 예컨대, 같은 신호 레벨이더라도, 녹색은 밝게 느껴지고, 청색은 어둡게 느껴진다. 따라서, 명도 정보를 식(11)과 같이 정의하는 것에 의해, 인간의 감각에 가깝게 되도록 명도 정보 v 를 산출할 수 있다. 또한, 제 2 색 보정량은 제 1 색 보정량에 승산 계수 k 를 곱하는 것에 의해 얻어지기 때문에, 제 1 색 데이터의 명도 정보에 대응한 색 보정량(제 2 색 보정량)을 얻기 위해서 산출해야 할 데이터는 승산 계수 k 만으로 좋다. 예컨대, 도 26에 나타낸 종래의 색 변환 장치에 있어서, 색 보정량 $R1a, G1a, B1a$ 를 제 1 색 데이터 Ri, Gi, Bi 의 명도 정보에 대응시켜 산출하는 것도 생각된다. 그러나, 상술한 바와 같이 도 26의 구성에 있어서는, 색 보정량 $R1a, G1a, B1a$ 는 식(3)에 근거하여 구해지기 때문에, 색 보정량을 제 1 색 데이터에 대응시키기 위해선, 제 1 색 데이터에 따른 계수 행렬($A1ij$)의 각각을 제 1 색 데이터의 명도 정보에 대응시켜 산출해야 한다. 즉, 식(3)에서 $i=1 \sim 3, j=1 \sim 3$ 이기 때문에, 합계 9 개의 계수 데이터를 산출해야 한다. 따라서, 본 실시예에는, 제 1 색 데이터의 명도 정보에 대응한 색 보정량(제 2 색 보정량)을 얻기 위해서 산출해야 할 데이터량이 적다는 이점도 있다. 또한, 본 실시예에 있어서는, 주로 하드웨어에 의한 구성을 전제로 하여 설명했지만, 본 실시예에 나타낸 색 변환 처리의 흐름을 소프트웨어적으로 실현할 수도 있다. 또한, 본 실시예에 있어서는, 제 1 색 데이터는 적, 녹, 청을 나타내는 3개의 성분에 의해 구성되는 것으로 했지만, 제 1 색 데이터가 4색 이상의 성분으로 이루어지는 경우에 있어서도, 본 발명을 용이하게 응용할 수 있고, 마찬가지의 효과를 얻을 수 있는 것은 분명하다. 또, 이 경우, 명도 정보 v 는 그들 4색 이상의 성분에 근거하여 색 데이터로부터 구하는 것으로 된다.

(실시예 2) 실시예 1에서는, 승산 계수 산출 수단(4)이 명도 정보 산출 수단(8)을 구비하고, 명도 정보 산출 수단(8)에서 제 1 색 데이터 R_i, G_i, B_i 로부터 명도 정보 v 를 산출하도록 구성하고 있었다. 그러나, 제 1 색 데이터의 명도 정보 v 를 미리 알고 있는 경우에는, 승산 계수 산출 수단(4)이 제 1 색 데이터로부터 명도 정보를 산출할 필요는 없고, 미리 알고 있는 명도 정보 v 로부터 승산 계수 k 를 산출하면 좋다. 예컨대, 텔레비전 신호나 비디오 신호 등의 경우, 영상 신호는 R, G, B 로 이루어지는 신호가 아니라, 휘도 신호와 색차 신호에 의해 구성되는 경우도 생각된다. 이 때, 예컨대, 색 변환 장치의 입력이 R, G, B 의 신호인 경우, 휘도 신호와 색차 신호로부터 제 1 색 데이터 R_i, G_i, B_i 를 산출하고 나서, 색 변환 장치에 입력해야 한다. 단, 휘도 신호는 그대로 명도 정보 v 로서 사용할 수 있다. 따라서 이 경우, 색 변환 장치의 승산 계수 산출 수단(4)은 명도 정보 산출 수단(8)을 가질 필요는 없고, 장치에 입력된 명도 정보 v (휘도 신호)로부터 승산 계수 k 를 산출하면 좋다. 도 7은 본 발명의 실시예 2에 따른 색 변환 장치의 구성의 일례를 나타내는 블록도이다. 동 도면에서 도 1과 동일한 요소에는 동일 부호를 부여하고 있어, 여기서의 설명은 생략한다. 또한, 참조 부호 4b는 본 실시예에서의 승산 계수 산출 수단이다. 승산 계수 산출 수단(4b)에는 명도 정보 v 가 입력되고, 그 값에 따른 승산 계수 k 가 출력된다. 승산 계수 산출 수단(4b)은, 예컨대, 미리 명도 정보 v 의 값 각각에 대응하는 승산 계수 k 의 값이 명도 정보 v 를 어드레스로서 저장된 루프테이블에 의해서 구성할 수 있다. 또한, 연산 회로를 이용하여 구성할 수도 있다. 이상과 같이, 제 1 색 데이터 R_i, G_i, B_i 의 명도 정보 v 를 미리 알고 있는 경우에는, 승산 계수 산출 수단(4a)이 명도 정보 산출 수단을 구비할 필요는 없어, 회로 구성 및 처리의 간략화를 실행할 수 있다

(실시예 3) 도 8은 본 발명의 실시예 3에 따른 색 변환 장치에서의 명도 정보 산출 수단(8)의 구성의 일례를 나타내는 블록도이다. 이 도면에 도시하는 바와 같이, 명도 정보 산출 수단(8)은 최대값 산출 수단(12)에 의해서 구성된다. 또, 본 실시예에 따른 색 변환 장치의 명도 정보 산출 수단(8) 이외의 구성은 실시예 1과 마찬가지기 때문에, 여기서의 상세한 설명은 생략한다. 명도 정보 산출 수단(8)에 입력된 제 1 색 데이터 R_i, G_i, B_i 는 최대값 산출 수단(12)에 입력되고, R_i, G_i, B_i 중의 최대값이 명도 정보 v 로서 출력된다. 즉, 본 실시예에 있어서는 명도 정보는 $v=\max(R_i, G_i, B_i)$ 로서 정의된다. 실시예 1에 있어서는, 제 1 색 데이터의 각각에 소정의 계수를 곱하고, 그들의 합을 구하는 것에 의해 인간의 감각에 가깝게 되도록 명도 정보 v 를 산출한다(식 (11)). 그러나, 제 1 색 데이터에 포함되는 잡음 성분은 인간의 감각과는 관계없이 발생하고, 제 1 색 데이터에서의 잡음 성분의 영향은 본래의 색 데이터 성분 R_s, G_s, B_s 와 잡음 성분 R_n, G_n, B_n 의 상대적인 크기의 관계에 따라 변화된다. 예컨대, 본래의 색 데이터 성분 $R_s=200, G_s=50, B_s=50$ 에 잡음 성분 $R_n=20, G_n=20, B_n=40$ 이 가산되는 경우에도, 본래의 색 데이터 성분 $R_s=50, G_s=200, B_s=50$ 에 잡음 성분 $R_n=20, G_n=20, B_n=40$ 이 가산되는 경우에도, 잡음 성분의 영향은 색 데이터의 공간에 있어서 동일하다. 그러나, 실시예 1에서의 명도 정보 산출 수단으로부터 산출되는 명도 정보는 이 2개의 경우에서 다른 것으로 된다. 한편, 본 실시예에서의 명도 정보 산출 수단으로부터 산출되는 명도 정보는 이 2개의 경우에서 모두 $v=220$ 으로 같아진다. 이것은, 본 실시예에서의 색 변환 장치에 있어서, 명도 정보가 제 1 색 데이터에서의 잡음 성분의 영향을 받기 쉬움을 색 데이터의 공간에서 정확히 표시되는 것을 뜻하고 있다. 또한, 제 1 색 데이터의 잡음 성분의 영향의 크기는, 주로 그 색 데이터 성분의 최대값에 의존한다고 생각되기 때문에, 명도 정보 $v=\max(R_i, G_i, B_i)$ 를 이용하여 승산 계수 k 를 구하더라도 실시예 1과 마찬가지의 효과를 얻을 수 있다. 또한, 명도 정보 $v=\max(R_i, G_i, B_i)$ 의 산출에 있어서는, 식(11)에 의한 명도 정보의 산출 방법과 달리, 승산을 실행할 필요가 없다. 일반적으로, 승산은 연산 부하가 크고, 특히 하드웨어에 의한 구성인 경우에는 그 회로 규모가 대단히 커진다고 하는 결점이 있다. 따라서, 명도 정보의 산출에서의 승산을 없애는 것은 대단히 의미 있는 것이며, 색 변환 장치에서의 명도 정보 산출 수단에서의 연산 부하의 경감 및 회로 규모의 삭감에 기여할 수 있다.

(실시예 4)의에 나타낸 도 1 또는 도 7의 구성을 이용하면, 승산 계수 k 와 명도 정보 v 의 관계를 변경함으로써, 밝은 색에서의 색 손상의 발생을 억제하는 것이 가능해진다. 도 9는 본 발명의 실시예 4에 따른 색 변환 장치에서의 루프테이블(9)에 저장되는 승산 계수 k 와 명도 정보 v 의 관계의 일례를 그래프화한 도면이다. 이하의 설명에서, 본 실시예의 색 변환 장치의 구성은 승산 계수 k 와 명도 정보 v 의 관계를 제외하고는 실시예 3(도 1 및 도 8)과 마찬가지인 것으로 한다. 제 1 색 보정량 산출 수단(1)에서, 하기 식(12)으로 표시되는 연산에 의해 제 1 색 보정량 R_1, G_1, B_1 을 산출하는 것으로 한다.

$$\begin{bmatrix} R_1 \\ G_1 \\ B_1 \end{bmatrix} = (A_{1i}j) \begin{bmatrix} R_i \\ G_i \\ B_i \end{bmatrix} \quad (식 12)$$

식 (12)에서, 계수 행렬 $A_{1i}j$ 는 하기 식(13)에 나타내는 계수를 갖는 것으로

한다.

$$(A1 i j) = \begin{bmatrix} 0.2 & -0.1 & -0.1 \\ -0.1 & 0.2 & -0.1 \\ -0.1 & -0.1 & 0.2 \end{bmatrix}$$

(식 13)이 때, 제 1 색 데이터로서 $Ri=230$, $Gi=20$, $Bi=20$ 과 같이 명도가 높은 색 데이터가 입력되는 경우를 생각한다. 이 때의 명도 정보 v 는 230이며, 도 9로부터 승산 계수 k 는 0.4로 된다. 또한, 제 1 색 보정량은 $R1=42$, $G1=-21$, $B1=-21$ 로 된다. 또, 소수점 이하는 사사오입하는 것으로 한다. 따라서, 색 변환 장치의 출력인 제 2 색 데이터는 $Ro=247$, $Go=12$, $Bo=12$ 로 된다. 한편, 제 1 색 데이터로서 $Ri=240$, $Gi=15$, $Bi=15$ 가 입력되는 경우를 생각한다. 이 때의 명도 정보 v 는 240이며, 도 9로부터 승산 계수 k 는 0.24로 된다. 또한, $R1=45$, $G1=-23$, $B1=-23$ 으로 된다. 따라서, $Ro=251$, $Go=9$, $Bo=9$ 로 된다. 상술한 바와 같이, 종래의 색 변환 장치에 있어서는, 제 1 색 데이터로서 $Ri=230$, $Gi=20$, $Bi=20$ 이 입력된 경우에 얻어지는 Ro , Go , Bo 의 값과, $Ri=240$, $Gi=15$, $Bi=15$ 의 색 데이터가 입력되는 경우에 얻어지는 Ro , Go , Bo 의 값은 같게 되어 버려, 색 손상이 발생하고 있었다. 그것에 비하여, 본 실시예에서의 색 변환 장치에 있어서는 색 손상은 발생하지 않고 있는 것을 알 수 있다. 또, 본 실시예에 있어서는, 명도 정보 v 로서 제 1 색 데이터 Ri , Gi , Bi 의 최대값을 이용했지만, 명도 정보 v 의 산출 방법은 그것에 한정되는 것이 아니라, 예컨대, 실시예 1과 같이 식(11)에 의해서 산출하는 것 이어도 무방하다. 또한, 여기서는 명도 정보 v 로부터 승산 계수 k 를 구하는 수단으로서 루업테이블을 이용했지만, 여기서 이용되는 루업테이블은 명도 정보 v 에 대한 1차원의 루업테이블로 실현된다. 즉, 종래의 테이블 변환 방식에 이용되는 색 데이터 R , G , B 에 대한 3차원의 루업테이블과 같이 대용량으로는 되지 않는다. 여기서, 명도 정보 v 로부터 대용하는 승산 계수 k 를 구하는 수단은 연산 회로 등에 의해 구성해도 무방하다. 그러나, 루업테이블을 이용하는 구성에는, 테이블의 내용을 재기록하는 것에 의해 회로 구성을 변경하지 않고 여러 가지의 특성을 용이하게 실현할 수 있다고 하는, 연산 회로에 의한 구성에는 없는 이점이 있다. 이상 설명한 바와 같이, 본 실시예에서의 색 변환 장치 및 색 변환 방법에 따르면, 대용량 메모리가 필요로 되지 않고, 또한, 색 데이터의 채도를 높이는 처리를 행하는 경우에 있어서, 명도가 높은 색 데이터에서의 색 손상의 발생을 억제할 수 있다. 또, 본 실시예에서의 명도 정보 v 와 승산 계수 k 의 관계는 도 9에 나타낸 것에 한정되는 경우는 없고, 명도 정보 v 의 값이 큰 경우에 승산 계수 k 가 작아지는 관계이면 마찬가지의 효과를 얻을 수 있다. 또한, 본 실시예에 있어서는, 주로 하드웨어에 의한 구성을 전제로 하여 설명했지만, 본 실시예에 나타낸 색 변환 처리의 흐름을 소프트웨어적으로 실현할 수도 있다. 또한, 본 실시예에 있어서는, 제 1 색 데이터는 적, 녹, 청을 나타내는 3개의 성분에 의해 구성되는 것으로 했지만, 제 1 색 데이터가 4색 이상의 성분으로 이루어지는 경우에 있어서도, 본 발명을 용이하게 응용할 수 있고, 마찬가지의 효과를 얻을 수 있는 것은 분명하다. 또, 이 경우, 명도 정보 v 는 그들 4색 이상의 성분에 근거하여 색 데이터로부터 구하는 것으로 된다.

(실시예 5)도 10은 본 발명의 실시예 5에 따른 색 변환 장치에서의 승산 계수 산출 수단(4)의 일 구성예를 나타내는 블록도이다. 도 10에서, 참조 부호 13은 채도 정보 산출 수단, 참조 부호 9b는 루업테이블(LUT)이다. 승산 계수 산출 수단(4) 이외의 구성은 실시예 1(도 1)과 마찬가지기 때문에, 여기서의 상세한 설명은 생략한다. 실시예 1에서는 제 1 색 데이터 Ri , Gi , Bi 의 특성 정보로서 명도 정보를 이용하여 승산 계수 k 를 산출하도록 구성하고 있었지만, 본 실시예에 따른 색 변환 장치에 있어서는, 제 1 색 데이터 Ri , Gi , Bi 의 특성 정보로서 채도 정보를 이용하여 승산 계수 k 를 산출한다. 승산 계수 산출 수단(4)에 입력된 제 1 색 데이터 Ri , Gi , Bi 는 채도 정보 산출 수단(13)에 입력된다. 채도 정보 산출 수단(13)은 제 1 색 데이터 Ri , Gi , Bi 의 채도를 나타내는 정보인 채도 정보 SA 를 산출하여, 루업테이블(9b)로 출력한다. 루업테이블(9b)은 메모리 등에 의해 구성되어 있고, 미리 채도 정보 SA 의 값에 대응하는 승산 계수 k 의 값이 저장되어 있다. 루업테이블(9b)은 입력된 채도 정보 SA 의 값에 대응한 승산 계수 k 를 메모리로부터 추출하여 출력한다. 예컨대, 루업테이블(9b)의 메모리에, 채도 정보 SA 를 어드레스로서 채도 정보 SA 의 값 각각 대응하는 승산 계수 k 의 값을 저장해 두면, 채도 정보 SA 를 판독 어드레스로서 입력함으로써, 그것에 대응한 승산 계수 k 를 출력할 수 있다. 승산 계수 산출 수단(4)의 루업테이블(9b)로부터 출력된 승산 계수 k 는, 제 2 색 보정량 산출 수단(5)에 의해서 제 1 색 보정량 $R1$, $G1$, $B1$ 의 각각에 곱해지고, 제 2 색 보정량 $R2$, $G2$, $B2$ 가 산출된다. 그리고, 제 2 색 보정량 $R2$, $G2$, $B2$ 는 색 보정량 가산 수단(2)에 의해서 제 1 색 데이터 Ri , Gi , Bi 에 가산되어, 제 2 색 데이터 Ro , Go , Bo 가 산출된다. 도 11은 도 10에 나타낸 채도 정보 산출 수단(13)의 일 구성예를 나타내는 블록도이다. 이 도면에서, 참조 부호 12b는 최대값 산출 수단, 참조 부호 14는 최소값 산출 수단, 참조 부호 15는 채도 연산 수단이다. 제 1 색 데이터 Ri , Gi , Bi 는 최대값 산출 수단(12b) 및 최소값 산출 수단(14)으로 입력된다. 최대값 산출 수단(12b)은, 제 1 색 데이터 Ri , Gi , Bi 의 최대값 MAX1을 산출하여 채도 연산 수단(15)으로 출력한다. 최소값 산

출 수단(14)은 제 1 색 데이터 R_i, G_i, B_i 의 최소값 MIN_1 을 산출하여 채도 연산 수단(15)으로 출력한다. 채도 연산 수단(15)은 입력된 최대값 MAX_1 및 최소값 MIN_1 로부터, 식(5)에 근거한 하기의 식(14)에 의해 표시되는 채도 정보 s_A 를 산출한다.

$SA = (MAX_1 - MIN_1) / MAX_1$ (식 14)에 컨대, 제 1 색 데이터가 $R_i=255, G_i=0, B_i=0$ 인 경우는 채도 정보 $SA=1.0$ 으로 되고, 제 1 색 데이터가 $R_i=128, G_i=64, B_i=64$ 인 경우는 채도 정보 $SA=0.5$ 로 된다. 이하, 본 실시 예에서의 루업테이블(9b)에 저장되는 승산 계수 k 와 채도 정보 SA 의 관계 및 그 효과에 대하여 설명한다. 또한, 이하의 설명에서도, 제 1 및 제 2 색 데이터는 0부터 255까지의 정수인 것으로 하고, 소수점 이하는 사사오입하는 것으로 한다. 도 12는 루업테이블(9b)에 저장되는 승산 계수 k 와 채도 정보 SA 의 관계의 일례를 그래프화한 도면이다. $SA=0$ 으로부터 $SA=0.3$ 의 사이는 승산 계수 $k=1.0$ 이다. 또한, $SA=1.0$ 일 때는 $k=0.0$ 이며, $SA=0.3$ 으로부터 $SA=1.0$ 의 사이에서는 k 는 SA 에 대하여 선형으로 변화된다. 여기서, 제 1 색 보정량 산출 수단(1)에서, 하기 식(15)으로 표시되는 연산에 의해 제 1 색 보정량 R_1, G_1, B_1 을 산출하는 것으로 한다.

$$\begin{bmatrix} R_1 \\ G_1 \\ B_1 \end{bmatrix} = (A_{1ij}) \begin{bmatrix} R_i \\ G_i \\ B_i \end{bmatrix}$$

(식 15) 또한, 상기 식(15)에서, 계수 행렬 A_{1ij} 는 하기 식(16)에 나타내는 계수를 갖는 것으로 한다.

$$(A_{1ij}) = \begin{bmatrix} 0.2 & -0.2 & -0.2 \\ -0.2 & 0.2 & -0.2 \\ -0.2 & -0.2 & 0.2 \end{bmatrix}$$

(식 16)에 컨대, 제 1 색 데이터로서 $R_i=255, G_i=128, B_i=128$ 이 입력되는 경우를 생각한다. 이 제 1 색 데이터의 채도 $Sati$ 는 0.5이며, 도 12로부터, 승산 계수 k 는 0.72로 된다. 또한, 제 1 보정량은 식(15), (16)으로부터, $R_1=0, G_1=-51, B_1=-51$ 로 된다. 따라서 색 변환 장치의 출력인 제 2 색 데이터는 식(9)로부터, $Ro=255, Go=91, Bo=91$ 로 된다. 이 제 2 색 데이터의 채도 $Sato$ 는 0.64로 되어, 색 변환 처리에 의해 색 데이터의 채도가 높아져 있는 것을 알 수 있다. 여기서, 제 1 색 데이터로서 $R_i=255, G_i=26, B_i=26$ 과 같은 채도가 높은 색 데이터가 입력되는 경우를 생각한다. 이 제 1 색 데이터의 채도 $Sati$ 는 0.9이며, 승산 계수 k 는 0.14로 된다. 또한, 제 1 보정량은 $R_1=41, G_1=-51, B_1=-51$ 로 된다. 따라서, 제 2 색 데이터는 $Ro=255, Go=19, Bo=19$ 로 된다. 이 제 2 색 데이터의 채도 $Sato$ 는 0.93으로 된다. 한편, 제 1 색 데이터로서 $R_i=255, G_i=51, B_i=51$ 이 입력되는 경우를 생각한다. 이 제 1 색 데이터의 채도 $Sati$ 는 0.8이며, 승산 계수 k 는 0.29로 된다. 또한, 제 1 보정량은 $R_1=31, G_1=-51, B_1=-51$ 로 된다. 따라서, 제 2 색 데이터는 $Ro=255, Go=36, Bo=36$ 으로 된다. 이 제 2 색 데이터의 채도 $Sato$ 는 0.86으로 된다. 상술한 바와 같이, 종래의 색 변환 장치에 있어서는, 제 1 색 데이터로서 $R_i=255, G_i=26, B_i=26$ 이 입력되는 경우에 얻어지는 제 2 색 데이터 Ro, Go, Bo 의 값과, $R_i=255, G_i=51, B_i=51$ 의 제 1 색 데이터가 입력되는 경우에 얻어지는 제 2 색 데이터 Ro, Go, Bo 의 값은 같게 되어, 색 손상이 발생하고 있었다. 그것에 비하여, 본 실시 예에서의 색 변환 장치에 있어서는 색 손상은 발생하지 않고 있다.

그런데, 본 실시 예에서의 채도 정보 SA 와 승산 계수 k 의 관계는 도 12에 나타낸 것에 한정되는 것이 아니라, 채도 정보 SA 의 값이 큰 경우에 승산 계수가 작아지는 관계이면 마찬가지의 효과를 얻을 수 있다. 도 13은 루업테이블(9b)에 저장되는 승산 계수 k 와 채도 정보 SA 의 관계의 별도의 일례를 그래프화한 도면이다. 채도 정보가 $SA=0$ 으로부터 $SA=0.7$ 의 사이는 $k=1.0$ 으로 하고, 또한, $SA=1.0$ 일 때는 $k=0.0$ 으로 한다. 또한, $SA=0.7$ 로부터 $SA=1.0$ 의 사이에 있어서는, 승산 계수 k 의 값은 채도 정보 SA 에 대하여 선형으로 변화된다. 이 경우에 대해서도 마찬가지로 상기의 예에 대하여 생각한다. 우선, 제 1 색 데이터로서 $R_i=255, G_i=128, B_i=128$ 이 입력되는 경우, 제 1 색 데이터의 채도 $Sati$ 는 0.5이며, 도 13으로부터 승산 계수 k 는 1.0으로 된다. 또한, 제 1 보정량은 $R_1=0, G_1=-51, B_1=-51$ 이기 때문에, 제 2 색 데이터는 $Ro=255, Go=77, Bo=77$ 로 된다. 이 제 2 색 데이터의 채도 $Sato$ 는 0.70으로 되어, 색 변환 처리에 의해 색 데이터의 채도가 높아지고 있다. 다음에, 제 1 색 데이터가 $R_i=255, G_i=26, B_i=26$ 인 경우, 제 1 색 데이터의 채도 $Sati$ 는 0.9이며, 승산 계수 k 는 0.34로 된다. 또한, 제 1 보정량은 $R_1=41, G_1=-51, B_1=-51$ 이기 때문에, 제 2 색 데이터는 $Ro=255, Go=9, Bo=9$ 로 된다. 이 제 2 색 데이터의 채도 $Sato$ 는 0.96으로 된다. 또한, 제 1 색 데이터가 $R_i=255, G_i=51, B_i=51$ 인 경우, 제 1 색 데이터의 채도 $Sati$ 는 0.8이며, 승산 계수 k 는 0.67로 된다.

또한, 제 1 보정량은 $R1=31$, $G1=-51$, $B1=-51$ 이기 때문에, 제 2 색 데이터는 $Ro=255$, $Go=17$, $Bo=17$ 로 된다. 이제 2 색 데이터의 채도 Sa 는 0.93으로 된다. 이 경우에도, 제 1 색 데이터가 $Ri=255$, $Gi=26$, $Bi=26$ 인 경우와, $Ri=255$, $Gi=51$, $Bi=51$ 인 경우에는 제 2 색 데이터 Ro , Go , Bo 의 값은 다르고, 색 손상은 발생하지 않고 있다. 이상의 예로부터도 알 수 있듯이, 승산 계수 k 와 채도 정보 SA 의 관계가 도 12에 표시되는 경우와 도 13에 표시되는 경우를 비교하면, 도 12는, 제 1 색 데이터의 채도가 높은 경우의 색 손상을 방지하는 효과는 크지만, 색 변환에 의한 채도를 강조하는 효과는 전체적으로 작아진다. 그것에 비하여 도 13의 경우는, 색 손상을 방지하는 효과는 비교적 작아지만, 채도를 강조하는 효과를 크게 할 수 있다. 또한, 여기서는 채도 정보 SA 로부터 승산 계수 k 를 구하는 수단으로서 루업테이블을 이용했지만, 여기서 이용되는 루업테이블은 채도 정보 SA 에 대한 1차원의 루업테이블로 실현된다. 즉, 종래의 테이블 변환 방식에 이용되는 색 데이터 R , G , B 에 대한 3차원의 루업테이블과 같이 대용량으로는 되지 않는다. 또한, 채도 정보 SA 로부터 대응하는 승산 계수 k 를 구하는 수단은 연산 회로 등에 의해 구성해도 무방하다. 그러나, 루업테이블을 이용하는 구성에는, 테이블의 내용을 재기록하는 것에 의해 회로 구성에 변경하지 않고 여러 가지의 특성을 용이하게 실현할 수 있다고 하는, 연산 회로에 의한 구성에는 없는 이점이 있다. 이상 설명한 바와 같이, 본 실시예에서의 색 변환 장치 및 색 변환 방법에 따르면, 대용량 메모리가 필요로 되지 않고, 또한, 색 데이터의 채도를 높이는 처리를 행하는 경우에 있어서, 채도가 높은 색 데이터에서의 색 손상의 발생을 억제할 수 있다. 또한, 본 실시예에 있어서는, 주로 하드웨어에 의한 구성을 전제로 하여 설명했지만, 본 실시예에 나타낸 색 변환 처리의 흐름을 소프트웨어적으로 실현할 수도 있다. 또한, 본 실시예에 있어서는, 제 1 색 데이터는 적, 녹, 청을 나타내는 3개의 성분에 의해 구성되는 것으로 했지만, 제 1 색 데이터가 4색 이상의 성분으로 이루어지는 경우에 있어서도, 본 발명을 용이하게 응용할 수 있고, 마찬가지의 효과를 얻을 수 있는 것은 분명하다. 또, 이 경우, 채도 정보 SA 는 그들 4색 이상의 성분에 근거하여 색 데이터로부터 구하는 것으로 된다. 부가하여, 본 실시예에 있어서는, 상기의 식(14)에 나타내는 연산에 의해 채도 정보 SA 를 구하도록 구성했지만, 채도 정보 SA 는 제 1 색 데이터 Ri , Gi , Bi 의 최대값 $MAX1$ 및 최소값 $MIN1$ 을 이용한 다른 연산에 의해 구할 수도 있다. 예컨대, 채도 정보를 $SA=MAX1-MIN1$ 로 정의하더라도, 마찬가지의 효과가 얻어지는 것은 분명하고, 또한 이 경우, 채도 정보 SA 는 감산만으로 산출하는 것이 가능하기 때문에, 연산량을 대폭 줄일 수 있어 채도 정보 SA 를 산출하기 위한 연산 회로 규모의 줄임에 기여할 수 있다. 또, 본 실시예에서는, 승산 계수 산출 수단(4)이 채도 정보 산출 수단(13)을 구비하고, 채도 정보 산출 수단(13)에서 제 1 색 데이터 Ri , Gi , Bi 로부터 명도 정보 v 를 산출하는 구성을 나타내었다. 그러나, 제 1 색 데이터의 채도 정보 SA 를 미리 알고 있는 경우에는, 장치 외부로부터 입력되는 채도 정보 SA 를 직접 루업테이블(9b)에 입력하여, 승산 계수 k 를 산출할 수도 있다. 따라서 그 경우에는, 회로 구성 및 처리의 간략화를 도모할 목적으로, 승산 계수 산출 수단(4)이 채도 정보 산출 수단(13)을 갖지 않는 구성을 해도 무방하다.

(실시예 6) 실시예 6에 있어서는, 본 발명의 색 변환 회로에서의 제 1 색 보정량 산출 수단의 일례를 나타낸다. 우선, 본 실시예에 따른 제 1 색 보정량 산출 수단에서의 제 1 색 보정량 R_1 , G_1 , B_1 을 구하기 위한 기본식에 대하여 설명한다. 제 1 색 보정량 산출 수단에 입력되는 제 1 색 데이터의 성분 각각 적, 녹, 청을 나타내는 신호인 R_i , G_i , B_i 로 하고, 그 최대값을 $\alpha = \max(R_i, G_i, B_i)$ 로 한다. 이 때, 적, 녹, 청, 황, 마젠타, 시안에 대한 6개의 색상 데이터 r , g , b , y , m , c 는 각각, $r=R_i-\alpha$, $g=G_i-\alpha$, $b=B_i-\alpha$ 및 $y=\beta-B_i$, $m=\beta-G_i$, $c=\beta-R_i$ 로서 나타내는 것이 할 수 있다. 도 14(a)~(f)는 각각, 상기 6개의 색상과 색상 데이터 y , m , c , r , g , b 의 관계를 모식적으로 나타낸 도면이다. 이 도면과 같이, 각 색상 데이터는 각각 3개의 색상에 관여하고 있다. 여기서, 제 1 연산항으로서, $h1r=\min(y, m)$, $h1y=\min(r, g)$, $h1g=\min(c, y)$, $h1c=\min(g, b)$, $h1b=\min(m, c)$, $h1m=\min(b, r)$ 을 정의한다. 도 14의 관계로부터, 이들 제 1 연산항 $h1r$, $h1y$, $h1g$, $h1c$, $h1b$, $h1m$ 과 상기 6개의 색상의 관계는 각각, 모식적으로도 15(a)~(f)와 같이 나타낼 수 있다. 이 도면으로부터, 제 1 연산항의 각각은 특정한 하나의 색상에만 관여하고 있는 것을 알 수 있다. 또한, 제 2 연산항으로서, $h2ry=\min(aq1 \times h1y, ap1 \times h1r)$, $h2gy=\min(aq3 \times h1y, ap3 \times h1g)$, $h2gc=\min(aq4 \times h1c, ap4 \times h1g)$, $h2bc=\min(aq6 \times h1c, ap6 \times h1b)$, $h2bm=\min(aq5 \times h1m, ap5 \times h1b)$, $h2rm=\min(aq2 \times h1m, ap2 \times h1r)$ 을 정의한다. 각 식에서의 $aq1 \sim aq6$ 및 $ap1 \sim ap6$ 은 소정의 연산 계수이다. 우선, 간단한 설명을 위해, 연산 계수 $aq1 \sim aq6$ 및 $ap1 \sim ap6$ 의 값을 모두 1로 하여 설명한다. 이 경우, 제 2 연산항은 각각, $h2ry=\min(h1y, h1r)$, $h2gy=\min(h1y, h1g)$, $h2gc=\min(h1c, h1g)$, $h2bc=\min(h1c, h1b)$, $h2bm=\min(h1m, h1b)$, $h2rm=\min(h1m, h1r)$ 로 된다. 도 15의 관계로부터, 이 경우의 제 2 연산항 $h2ry$, $h2gy$, $h2gc$, $h2bc$, $h2bm$, $h2rm$ 과 상기 6개의 색상의 관계는 각각, 모식적으로 도 16(a)~(f)와 같이 나타낼 수 있다. 이 도면으로부터, 제 2 연산항의 각각은, 특정 색층간의 중간 영역(색상간 영역)에만 관여하고 있는 것을 알 수 있다. 즉, $h2ry$, $h2gy$, $h2gc$, $h2bc$, $h2bm$, $h2rm$ 은 각각, 적~황, 황~녹, 녹~시안, 시안~청, 청~마젠타, 마젠타~적의 6개의 색층간의 중간 영역의 변화에 관여하고 있다. 다음에, 제 2 연산항에서의 연산 계수 $aq1 \sim aq6$ 및 $ap1 \sim ap6$ 이 각각 소정의 값을 갖는 경우에 대하여 설명한다. 도 17(a)~(f)는 각각 제 2 연산항 hry , hrm , hgy , hgc , hbm , hbc 에서의 연산 계수 aq

1~aq6 및 ap1~ap6의 값을 변화시킨 경우의 6개의 색상과 제 2 연산항의 관계를 모식적으로 나타낸 도면이다. 동 도면 중의 파선 a1~a6은 aq1~aq6을 각각 ap1~ap6보다도 큰 값으로 설정한 경우를 나타내고 있다. 그것에 비하여, 파선 b1~b6은, ap1~ap6을 aq1~aq6보다 큰 값으로 설정한 경우를 나타내고 있다. 이 경우에도, 제 2 연산항의 각각은 특정 색층간의 중간 영역에만 관여하고 있는 것을 알 수 있다. 예컨대, 적~황에 대해서는 $h2ry = \text{MIN}(aq1 \times h1y, ap1 \times h1r)$ 만이 유효한 제 2 연산항이지만, 예컨대, aq1과 ap1의 비를 2:1이라고 하면, 도 22(a)에서의 파선 a1과 같이, 피크값이 적색 집합에 관여하는 연산항으로 되어, 적~황의 색상 사이에서의 적색에 가까운 영역에 특히 유효한 연산항으로 할 수 있다. 한편, 예컨대, aq1과 ap1의 비를 1:2이라고 하면, 도 22(a)에서의 파선 b1과 같은 관계로 되고, 피크값이 황색 집합에 관여하는 연산항으로 되어, 적~황의 색상 사이에서의 황색에 가까운 영역에 특히 유효한 연산항으로 할 수 있다. 마찬가지로, 황~녹에는 $h2gy$ 에서의 aq3, ap3를, 녹~시안에는 $h2gc$ 에서의 aq4, ap4를, 시안~청에는 $h2bc$ 에서의 aq6, ap6를, 청~마젠타에는 $h2bm$ 에서의 aq5, ap5를, 마젠타~적에는 $h2rm$ 에서의 aq2, ap2를 변화시키는 것에 의해 각각의 색상간의 영역에서도 그 특히 유효로 되는 영역을 변화시킬 수 있다. 이상으로부터, 6개의 색상 및 색상간 영역과, 그것에 대하여 유효한 연산항과의 대응 관계를 정리하면 도 18과 같이 표시된다. 도 18(a)는 6개의 색상과 제 1 연산항의 대응 관계를 나타내고, 도 18(b)는 색상간 영역과 제 2 연산항의 대응 관계를 나타내고 있다. 여기서, 본 실시예에 따른 색 변환 회로의 제 1 색 보정량 산출 수단에서의 제 1 색 보정량 R1, G1, B1을 구하기 위한 기본식을 하기의 식(17)로 한다.

$$\begin{bmatrix} R1 \\ G1 \\ B1 \end{bmatrix} = (F_{ij}) \begin{bmatrix} h1r \\ h1g \\ h1b \\ h1c \\ h1m \\ h1y \\ h2ry \\ h2rm \\ h2gy \\ h2gc \\ h2bm \\ h2bc \\ \alpha \end{bmatrix}$$

(식 17) 여기서, F_{ij} 는 계수 행렬이며, $i=1 \sim 3$, $j=1 \sim 13$ 이다. 제 1 색 보정량의 연산식을 식(17)로 함으로써 계수 행렬 F_{ij} 에서, 조정하고자 하는 색상 또는 색상간의 영역에 유효한 연산항에 관계되는 계수를 변화시키면, 그 착안하는 색상 또는 색상간의 소정의 영역만을 독립하여 보정할 수 있다. 또한, 연산 계수 $a_{q1 \sim q6}$ 및 $ap1 \sim ap6$ 계수를 변화시키면, 색상간 영역에서의 제 2 연산항의 각각이 특히 유효가 되는 영역을 다른 색상에 영향을 주는 일 없이 변화시킬 수 있다. 즉, 색상간 영역의 변화의 정도를 독립적으로 보정하는 것이 가능해진다. 따라서, 식(17)의 연산을 이용하여 제 1 색 보정량을 구함으로써 색 변환 처리에서의 변환 특성을 유연하게 변경하는 것이 가능해진다. 그런데, 식(17)의 정의에 따르면, 제 1 연산항 및 제 2 연산항, 제 1 색 데이터의 최소값 α 의 합쳐서 13개 정도의 연산항에 대한 매트릭스 연산을 해야 한다. 따라서 이것을 실현하기 위해서는 승산을 매우 많이 실행해야 한다. 상기한 바와 같이, 승산은 연산 부하가 크고, 특히 하드웨어에 의한 구성인 경우에는 그 회로 규모가 대단히 커지기 때문에, 식(17)의 연산을 행하기 위한 회로 규모는 방대하게 되어 버린다. 그래서, 본 실시예에 있어서는, 식(17)에 근거하는 연산을, 제 1 연산항 및 제 2 연산항 중 그 값이 0으로 되는 데이터를 제외하고 행함으로써, 연산 부하의 저감 및 회로 규모의 삭감을 도모할 수 있는 제 1 색 보정량 산출 수단을 나타낸다. 이하, 값이 0으로 되는 제 1 연산항 및 제 2 연산항에 대하여 설명한다. 우선, 6개의 색상에 대하여 고찰한다. 예컨대, 제 1 색 데이터 R_i , G_i , B_i 가 적색을 나타내고 있는 경우, w 를 정수라고 하면, $r=w$, $g=b=0$ 으로 할 수 있다. 따라서, $y=m=w$, $c=0$ 으로 된다. 이 때 제 1 연산항에 있어서 $h1r = \text{MIN}(y, m) = w$ 로 되고, 그 밖의 5개의 제 1 연산항은 도 15에 나타내는 바와 같이

모두 0이 된다. 또한 이 때, 분명히 제 2 연산항은 모두 0이며, 도 17로부터도 그것을 알 수 있다. 즉, 적색에 대해서는, 유효한 연산항은 $h1r=\text{MIN}(y, m)$ 만이 된다. 마찬가지로, 녹색에는 $h1g=\text{MIN}(c, y)$, 청색에는 $h1b=\text{MIN}(m, c)$, 시안에는 $h1c=\text{MIN}(g, b)$, 마젠타에는 $h1m=\text{MIN}(b, r)$, 황색에는 $h1y=\text{MIN}(r, g)$ 만이 유효한 제 1 연산항으로 된다. 다음에, 6개의 색상간의 중간 영역(색상간 영역)에 대하여 고찰한다. 예컨대, 적~황의 영역에 대해서는, 도 14에 나타내는 바와 같이 $b=c=0$ 이다. 따라서, 제 1 연산항에 있어서는 도 15에 도시하는 바와 같이, $h1g=\text{MIN}(c, y)$, $h1c=\text{MIN}(g, b)$, $h1b=\text{MIN}(m, c)$, $h1m=\text{MIN}(b, r)$ 는 0이며, $h1r=\text{MIN}(y, m)$, $h1y=\text{MIN}(r, g)$ 만이 유효한 연산항으로 된다. 그 결과, 제 2 연산항에 있어서는 도 17과 같이 $h2ry=\text{MIN}(h1y, h1r)$ 만이 유효한 연산항으로 되고, 그것을 제외하는 다른 5항은 모두 0이 된다. 마찬가지로, 황~녹에는 $h1y, h1g, h2gy$, 녹~시안에는 $h1g, h1c, h2gc$, 시안~청에는 $h1b, h1c, h2bc$, 청~마젠타에는 $h1b, h1m, h2bm$, 마젠타~적에는 $h1m, h1r, h2rm$ 이 각각 유효한 연산항으로 된다. 이상으로부터, 식(17)에서 동시에 유효로 되는 연산항의 수는 많아도, 제 1 연산항 $h1r, h1g, h1b$ 중 1개, $h1y, h1m, h1c$ 중의 1개, 제 2 연산항 $h2ry, h2gy, h2gc, h2bc, h2bm, h2rm$ 중의 1개, 제 1 색 데이터 R_i, G_i, B_i 의 최소값 α 의, 4개인 것을 알 수 있다. 즉, 색상 데이터의 성질을 교묘히 활용함으로써, 식(17)의 다항식 데이터(제 1 연산항, 제 2 연산항, α)는, 각각 1 화소의 화상 데이터에만 주목하면, 13개의 데이터 중의 4개의 유효 데이터로 삭감할 수 있다. 도 19는 본 발명의 실시예 6에 따른 색 변환 장치에서의 제 1 색 보정량 산출 수단(1)의 구성의 일례를 나타내는 블록도이다. 이 도면에서, 참조 부호 16은 입력된 제 1 색 데이터 R_i, G_i, B_i 의 최대값 $\beta = \text{MAX}(R_i, G_i, B_i)$ 과 최소값 $\alpha = \text{MIN}(R_i, G_i, B_i)$ 를 산출하여 출력하고, 또한, 최대값으로 되는 데이터와 최소값으로 되는 데이터를 특정하는 식별 부호 $S1$ 을 생성하여 출력하는 $\alpha \beta$ 산출기, 참조 부호 17은 제 1 색 데이터 R_i, G_i, B_i 와 $\alpha \beta$ 산출기(16)로부터의 출력으로부터 색상 데이터 r, g, b, y, m, c 를 산출하는 색상 데이터 산출기, 참조 부호 18은 다항식 연산기, 참조 부호 6b는 매트릭스 연산기, 참조 부호 7b는 계수 발생기이다. 또한, 도 20은 도 19에 나타낸 다항식 연산기(18)의 일 구성을 나타내는 블록도이다. 도 20에서, 참조 부호 19는 입력된 색상 데이터 중 0으로 되는 데이터를 제거하는 0 제거기, 참조 부호 20a, 20b, 20c는 0 제거기(19)로부터 입력된 데이터의 최소값을 선택하여 출력하는 최소값 선택기, 참조 부호 22는 $\alpha \beta$ 산출기(16)로부터의 식별 부호 $S1$ 에 근거하여, 연산 계수 a_q 및 a_p 를 발생시켜 출력하는 연산 계수 발생기, 참조 부호 21a, 21b는 상기 연산 계수 발생기(22)로부터의 연산 계수 a_q 및 a_p 와, 최소값 선택기(20a, 20b)의 출력의 승산을 실행하는 연산기이다. 다음에 상기 제 1 색 보정량 산출 수단의 동작에 대하여 설명한다. 제 1 색 보정량 산출 수단에 입력된 제 1 색 데이터 R_i, G_i, B_i 는 $\alpha \beta$ 산출기(16) 및 색상 데이터 산출기(17)로 송신된다. $\alpha \beta$ 산출기(16)는 제 1 색 데이터 R_i, G_i, B_i 의 최대값 β 와 최소값 α 를 산출하여 출력하고, 또한, 제 1 색 데이터 R_i, G_i, B_i 중의 최대값으로 되는 데이터와 최소값으로 되는 데이터를 특정하는 식별 부호 $S1$ 을 생성하여 출력한다. 색상 데이터 산출기(17)는, 제 1 색 데이터 R_i, G_i, B_i 와 상기 $\alpha \beta$ 산출기(16)로부터의 출력인 최대값 β 와 최소값 α 를 입력으로 해서, $r=R_i-\alpha, g=G_i-\alpha, b=B_i-\alpha$ 및 $y=\beta-\beta-G_i, m=\beta-\beta-G_i, c=\beta-R_i$ 의 감산 처리를 행하여 6개의 색상 데이터 r, g, b, y, m, c 를 출력한다. 이 때, $\alpha \beta$ 산출기(16)에서 산출되는 최대값 β , 최소값 α 는, $\beta = \text{MAX}(R_i, G_i, B_i)$, $\alpha = \text{MIN}(R_i, G_i, B_i)$ 이며, 색상 데이터 산출기(17)에서 산출되는 6개의 색상 데이터 r, g, b, y, m, c 는 $r=R_i-\alpha, g=G_i-\alpha, b=B_i-\alpha$ 및 $y=\beta-\beta-G_i, m=\beta-\beta-G_i, c=\beta-R_i$ 의 감산 처리에 의해서 얻어지기 때문에, 이들 6개의 색상 데이터는, 이 중의 적어도 2개가 0이 되는 성질이 있다. 예컨대, 최대값 β 가 R_i , 최소값 α 가 G_i 인 경우 ($\beta=R_i, \alpha=G_i$), 상기의 감산 처리에 의해 $g=0$ 및, $c=0$ 으로 된다. 또한, 최대값 β 가 R_i , 최소값 α 가 B_i 인 경우 ($\beta=R_i, \alpha=B_i$)는, $b=0$ 및 $c=0$ 으로 된다. 즉, 최대, 최소로 되는 R_i, G_i, B_i 의 조합에 의해 적어도, r, g, b 중에서 하나와, y, m, c 중에서 하나의 합계 2개의 값이 0으로 되게 된다. 따라서, 상기 $\alpha \beta$ 산출기(16)가 출력하는 식별 부호 $S1$ 은, 6개의 색상 데이터 중 0으로 되는 데이터를 특정하고 있다고 할 수도 있다. 이 식별 부호 $S1$ 은, 최대값 β 와 최소값 α 가 R_i, G_i, B_i 중의 어느 것인지에 따라 6종류의 값을 생성한다. 도 21은 식별 부호 $S1$ 의 값과, 제 1 색 데이터 R_i, G_i, B_i 에서의 최대값 β 와 최소값 α , 및 그 때 0으로 되는 색상 데이터의 대응 관계를 도시하는 도면이다. 또, 도면 중의 식별 부호 $S1$ 의 값은 그 일례를 나타내는 것이고, 이것뿐 아니라 다른 값이어도 무방하다. 색상 데이터 산출기(17)로부터의 출력인 6개의 색상 데이터 r, g, b 및 y, m, c 는 다항식 연산 수단(18)으로 송신된다. 또한, 다항식 연산기(18)에는 상기 $\alpha \beta$ 산출기(16)로부터 출력되는 식별 부호 $S1$ 도 입력된다. 여기서, 도 20에 근거하여 다항식 연산기(18)의 동작을 설명한다. 다항식 연산기(18)에서, 색상 데이터 산출기(17)로부터의 6개의 색상 데이터와 $\alpha \beta$ 산출기로부터의 식별 부호 $S1$ 은 0 제거기(19)로 입력된다. 0 제거기(19)에서는, 식별 부호 $S1$ 에 근거하여, r, g, b 중에서 0이 아닌 2개의 데이터 $Q1, Q2$ 와 y, m, c 중에서 0이 아닌 2개의 데이터 $P1, P2$ 를 출력한다. $Q1, Q2, P1, P2$ 는 도 22에 도시하는 바와 같이, 결정된다. 예컨대, 식별 부호 $S1=0$ 인 경우에는, 도 22로부터 $Q1=r, Q2=b, P1=m, P2=y$ 로서 출력된다. 또, 도 21과 마찬가지로, 도 22 중의 식별 부호 $S1$ 의 값도 또한 그 일례를 나타낸 것이며, 이것에 한정되는 것이 아니라 다른 값이어도 무방하다. 최소값 선택기(20a)는 상기 0 제거기(19)로부터의 출력 데이터 $Q1, Q2$ 중의 최소값 $T4=\text{MIN}(Q1, Q2)$ 을 선택하여 출력하고

, 최소값 선택기(20b)는 상기 0 제거기(19)로부터의 출력 데이터 P_1, P_2 중의 최소값 $T_2 = \min(P_1, P_2)$ 을 선택하여 출력한다. 상술한 바와 같이, Q_1, Q_2 는 r, g, b 중에서 0이 아닌 2개의 데이터이기 때문에, 결과적으로 T_4 는 식(17)에서의 제 1 연산항 h_{1y}, h_{1m}, h_{1c} 중의 유효한 연산항으로 된다. 마찬가지로, P_1, P_2 는 y, m, c 중에서 0이 아닌 2개의 데이터이기 때문에, T_2 는 식(17)에서의 제 1 연산항 h_{1r}, h_{1g}, h_{1b} 중의 유효한 연산항으로 된다. 또한, 연산 계수 발생기(22)에는 상기 $\alpha \beta$ 산출 수단(16)으로부터의 식별 부호 S_1 이 입력되고, 연산 계수 발생기(22)는 식별 부호 S_1 의 값에 따라 연산 계수 a_{q1}, a_{p1} 를 생성하여 연산기(21a, 21b)에 출력한다. 연산기(21a, 21b)는, 유효한 제 1 연산항 T_4 및 T_2 에 대하여 각각 $a_{q1} \times T_4, a_{p1} \times T_2$ 의 연산을 행하여, 최소값 선택기(20c)에 출력한다. 그리고, 최소값 선택기(20c)에서, 연산기(21a, 21b)의 출력 중의 최소값 $T_5 = \min(a_{q1} \times T_4, a_{p1} \times T_2)$ 이 선택되어 출력된다. 상기한 바와 같이 T_4 및 T_2 는 식(17)에서의 유효한 제 1 연산항이기 때문에, 결과적으로 $T_5 = (a_{q1} \times T_4, a_{p1} \times T_2)$ 는 식(17)에서의 유효한 제 2 연산항으로 된다. 즉, 연산 계수 발생기(22)에 의해 출력되는 연산 계수 a_{q1}, a_{p1} 는, 식(17)에서의 제 2 연산항 $h_{2ry}, h_{2gy}, h_{2gc}, h_{2bc}, h_{2bm}, h_{2rm}$ 의 산출에 이용되는 연산 계수 $a_{q1} \sim a_{q6}$ 및 $a_{p1} \sim a_{p6}$ 에 대응하고 있다. 연산 계수 발생기(22)는 식별 부호 S_1 에 근거하여 유효가 되는 제 2 연산항을 판정하고, 그에 따른 연산 계수 a_{q1}, a_{p1} 를 $a_{q1} \sim a_{q6}$ 및 $a_{p1} \sim a_{p6}$ 중에서 추출하여 출력하고 있다. 이상과 같이, 다항식 데이터로서 T_2, T_4, T_5 가 다항식 연산기(18)로부터 출력된다. 그리고 T_2, T_4, T_5 는 매트릭스 연산기(6b)로 송신된다. 또한, 매트릭스 연산기(6b)에는, $\alpha \beta$ 산출기(16)에 의한 제 1 색 데이터 R_i, G_i, B_i 의 최소값 α 도 입력된다. 계수 발생기(7b)는 식별 부호 S_1 에 근거하여 유효한 제 1 연산항 및 제 2 연산항을 판정하고, 식(17)에 나타낸 연산 행렬 F_{ij} 로부터 그들에 대응한 요소를 추출한 연산 계수 U_{ij} 를 발생시켜, 매트릭스 연산기(6b)로 보낸다. 매트릭스 연산기(6b)는, 다항식 연산기(18)로부터의 다항식 데이터 $T_2, T_4, T_5, \alpha \beta$ 산출 수단(16)으로부터의 제 1 색 데이터의 최소값 α , 계수 발생기(7b)로부터의 계수 행렬 U_{ij} 를 입력으로 해서, 하기의 식(18)의 연산을 행하여 제 1 색 보정량 R_1, G_1, B_1 을 출력한다.

$$\begin{bmatrix} R_1 \\ G_1 \\ B_1 \end{bmatrix} = (U_{ij}) \begin{bmatrix} T_2 \\ T_4 \\ T_5 \\ \alpha \end{bmatrix}$$

(식 18) 식(18)에서, U_{ij} 에서는 $i=1 \sim 3, j=1 \sim 4$ 이다. 상기한 바와 같이, 식(18)은 식(17)에서의 유효한(0이 아님) 제 1 연산항 및 제 2 연산항, 제 1 색 데이터의 최소값 α 와, 그들에 대응한 계수 행렬 요소로 이루어지는 매트릭스 연산을 나타내고 있고, 식(17)과 같은 연산 결과를 얻을 수 있다. 여기서, 도 23은 매트릭스 연산기(6b)의 구성의 일부를 나타내는 블록도이며, 제 1 색 보정량 R_1 을 연산하여 출력하는 경우의 구성을 나타내고 있다. 도면에서, 참조 부호 10d~10g는 승산기, 참조 부호 11c~11e는 가산기이다. 승산기(10d~10g)는, 각각 다항식 연산기(18)로부터의 다항식 데이터 $T_2, T_4, T_5, \alpha \beta$ 산출 수단(16)으로부터의 최소값 α 와 계수 발생기(7b)로부터의 계수 행렬 U_{ij} 를 입력으로 하여 각각의 곱을 출력한다. 가산기(11c, 11d)는 각 승산기(10d~10g)의 출력인 곱을 입력으로 하여 입력 데이터를 가산하고, 그 합을 출력한다. 가산기(11e)는 가산기(11c, 11d)로부터의 데이터를 가산하고, 합을 제 1 색 보정량 R_1 로서 출력한다. 식(18)로부터도 알 수 있듯이, 제 1 색 보정량의 R_1, G_1, B_1 각각은 계수 행렬 U_{ij} 의 요소를 선택하는 것으로, 도 23의 구성 하나로 갖고 산출할 수도 있다. 한편, 예컨대, 도 23의 구성을 3개 사용하여, R_1, G_1, B_1 의 산출을 별별 처리에 의해 실행하면, 고속 매트릭스 연산이 가능해진다. 이 상 설명한 바와 같이, 본 실시예에서의 제 1 색 보정량 산출 수단에 따르면, 식(17)의 매트릭스 연산에서의 13개의 다항식 데이터(제 1 연산항, 제 2 연산항, 제 1 색 데이터의 최소값 α)를, 4개의 유효한 다항식 데이터로 삭감하여, 식(18)에 의해 제 1 색 보정량 R_1, G_1, B_1 을 산출할 수 있다. 따라서, 실제로 식(17)의 매트릭스 연산을 행하는 경우에 비해, 대폭 승산 회수를 삭감할 수 있다. 따라서, 연산 부하를 대폭 저감할 수 있고, 특히 하드웨어에 의한 구성인 경우에는 그 회로 규모를 대폭 삭감할 수 있다. 또한, 제 1 색 보정량의 연산은 기본적으로 식(17)에 근거하고 있기 때문에, 착안하는 색상 또는 색상간의 소정의 영역만을 득립하여 보정할 수 있고, 또한, 색상간 영역의 변화 정도를 득립적으로 보정할 수 있는 것은 상술한 바와 같다. 즉, 변환 특성을 유연하게 변경하는 것이 가능하다. 여기서, 상기한 바와 같이 제 1 색 데이터 R_i, G_i, B_i 의 조합에 의해서, 색상 데이터 r, g, b, y, m, c 중, 적어도 2개 이상의 값이 0으로 된다. 환연하면, 6개의 색상 데이터 중의 3개 이상이 0으로 되는 경우도 있다. 그러나, 도 21 또는 도 22에 있어서, 색상 데이터 중 3개 이상이 0으로 되는 경우에 대해서는 나타내어지고 있지 않다. 이 때, 색상 데이터 중 3개 이상이 0으로 되는 경우에 대해서는 아래와 같이 처리하면 좋다. 예컨대, $R_i G_i = B_i$ 인 경우, $\beta = R_i, \alpha = G_i, B_i$ 로 되기 때문에, $g=b=c=0$ 으로 되어 색상 데이터 중의 3개가 0으로 되는 경우가 생각된다. 이 때 도 21에 있어서, 식

별 부호 $s1=0$ 과 $s1=1$ 의 양쪽에 해당하는 것으로 되어 버린다. 그러나 이 경우, $s1=0$ 이더라도 $s2=1$ 이더라도, 도 22의 $Q1, Q2, P1, P2$ 의 조합에 의하면 어느 쪽도 동일한 연산 결과로 되어, 모두 소망의 연산 결과 $T2=h1r=\text{MIN}(y, m)$, $T4=T5=0$ 을 얻을 수 있다. 또, 6개의 색상 데이터 중 3개가 0으로 되는 다른 조합에 대해서도 마찬가지이다. 또한, $Ri=Gi=Bi$, 즉, 6개의 색상 데이터 전부가 0인 경우는, 도 21에 있어서, 식별 부호 $s1=0 \sim 5$ 의 모두에 해당하는 것으로 된다. 이 경우에도, $s1=0 \sim 5$ 의 어느 것이라도 마찬가지로, 소망의 연산 결과 $T2=T4=T5=0$ 을 얻을 수 있다. 즉, 색상 데이터 중 3개 이상이 0으로 되는 경우는, 그것에 적합한 복수의 식별 부호 중에서 임의의 것이 선택되면 좋다. 또, 그 선택의 방법은 어떠한 것이어도 무방하다. 물론, 색상 데이터 중 3개 이상이 0으로 되는 경우의 각각에 대응한 식별 부호를 마련한 구성으로 할 수 있는 것도 분명하다. 또, 본 실시예에 있어서는, 주로 하드웨어에 의한 구성을 전제로 하여 설명했지만, 본 실시예에 나타낸 처리의 흐름을 소프트웨어적으로 실현할 수도 있다. 본 발명은 상세히 설명되었지만, 상기한 설명은 모든 국면에 있어서 예시이며, 본 발명이 그것에 한정되는 것이 아니다. 예시되어 있지 않은 무수한 변형에가 본 발명의 범위로부터 벗어나지 않고 상정될 수 있는 것으로 이해된다.

제 1 색 데이터를 색 보정함으로써, 상기 제 1 색 데이터에 대응하는 제 2 색 데이터로 변환하는 색 변환 장치에 있어서,

상기 제 1 색 데이터에 근거하여 매트릭스 연산 방식에 의해 제 1 색 보정량을 산출하는 제 1 색 보정량 산출 수단(1)과,

상기 제 1 색 데이터의 특성 정보에 근거하여 승산 계수를 산출하는 승산 계수 산출 수단(4)과,

상기 제 1 색 보정량에 상기 승산 계수를 곱하는 것에 의해, 제 2 색 보정량을 산출하는 제 2 색 보정량 산출 수단(5)과,

상기 제 1 색 데이터에 상기 제 2 색 보정량을 가산하는 것에 의해, 상기 제 2 색 데이터를 산출하는 색 보정량 가산 수단(2)을 구비하는

것을 특징으로 하는 색 변환 장치.

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 색 데이터의 특성 정보가 명도인 것을 특징으로 하는 색 변환 장치.

제 2 항에 있어서,

상기 승산 계수 산출 수단(4)이 산출하는 상기 승산 계수의 값은, 상기 명도가 소정의 값보다도 작아질수록 작아지는 것을 특징으로 하는 색 변환 장치.

제 2 항에 있어서,

상기 승산 계수 산출 수단(4)이 산출하는 상기 승산 계수의 값은, 상기 명도가 소정의 값보다도 커질수록 작아지는 것을 특징으로 하는 색 변환 장치.

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 색 데이터의 특성 정보가 채도인 것을 특징으로 하는 색 변환 장치.

제 5 항에 있어서,

상기 승산 계수 산출 수단(4)이 산출하는 상기 승산 계수의 값은, 상기 채도가 소정의 값보다도 커질수록 작아지는 것을

특징으로 하는 색 변환 장치.

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 색 데이터에 근거하여 상기 특성 정보를 산출하는 특성 정보 산출 수단(8, 13)을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 색 변환 장치.

제 7 항에 있어서,

상기 특성 정보 산출 수단(8, 13)이 산출하는 상기 특성 정보가 상기 제 1 색 데이터의 명도이며,

상기 명도는 상기 제 1 색 데이터 성분의 각각에 소정의 계수를 곱한 것의 총합으로서 산출되는 것을 특징으로 하는 색 변환 장치.

제 7 항에 있어서,

상기 특성 정보 산출 수단(8, 13)이 산출하는 상기 특성 정보가 상기 제 1 색 데이터의 명도이며,

상기 명도는 상기 제 1 색 데이터의 성분 중 최대값으로서 산출되는 것을 특징으로 하는 색 변환 장치.

제 7 항에 있어서,

상기 특성 정보 산출 수단(8, 13)이 산출하는 상기 특성 정보가 상기 제 1 색 데이터의 채도이며,

상기 채도는 상기 제 1 색 데이터 성분의 최대값과 상기 제 1 색 데이터 성분의 최소값의 차에 근거하여 산출되는 것을 특징으로 하는 색 변환 장치.

제 1 항에 있어서,

상기 승산 계수 산출 수단(4)이, 상기 특성 정보에 따른 상기 승산 계수를 기억한 루프테이블(9, 9b)을 구비하는 것을 특징으로 하는 색 변환 장치.

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 색 데이터 및 상기 제 1 색 보정량이 각각 적, 녹, 청의 삼원색 신호에 대응한 R_i , G_i , B_i 및 R_1 , G_1 , B_1 이며,

상기 제 1 색 보정 산출 수단(1)이,

상기 제 1 색 데이터 중의 최소값 α , 최대값 β 를 산출하는 최대값·최소값 산출 수단(16)과,

상기 제 1 색 데이터 및 상기 최대값·최소값 산출 수단이 산출한 상기 최소값 α , 상기 최대값 β 로부터, 각각 적, 녹, 청, 황, 마젠타, 시안에 대한 6개의 색상 데이터

$r=R_i-\alpha$,

$g=G_i-\alpha$,

$b=B_i-\alpha$,

$y = \beta - R_i$,

$m = \beta - G_i$,

$c = \beta - R_i$

를 산출하는 색상 데이터 산출 수단(17)과,

상기 색상 데이터 및 소정의 계수 $ap_1 \sim ap_6$, $aq_1 \sim aq_6$ 을 이용하여,

$h1r = \text{MIN}(y, m)$,

$h1g = \text{MIN}(c, y)$,

$h1b = \text{MIN}(m, c)$ 중의 유일하게 0이 아닌 것의 값, 또는 $h1r$, $h1g$, $h1b$ 의 모두가 0인 경우는 0의 값을 취하는 제 1 유효 연산항 T_2 와,

$h1y = \text{MIN}(r, g)$,

$h1c = \text{MIN}(g, b)$,

$h1m = \text{MIN}(b, r)$ 중의 유일하게 0이 아닌 것의 값, 또는 $h1y$, $h1c$, $h1m$ 의 모두가 0인 경우는 0의 값을 취하는 제 2 유효 연산항 T_4 와,

$h2ry = \text{MIN}(aq_1 \times h1y, ap_1 \times h1r)$,

$h2rm = \text{MIN}(aq_2 \times h1m, ap_2 \times h1r)$,

$h2gy = \text{MIN}(aq_3 \times h1y, ap_3 \times h1g)$,

$h2gc = \text{MIN}(aq_4 \times h1c, ap_4 \times h1g)$,

$h2bm = \text{MIN}(aq_5 \times h1m, ap_5 \times h1b)$,

$h2bc = \text{MIN}(aq_6 \times h1c, ap_6 \times h1b)$ 중의 유일하게 0이 아닌 것의 값, 또는 $h2ry$, $h2rm$, $h2gy$, $h2gc$, $h2bm$, $h2bc$ 의 모두가 0인 경우는 0의 값을 취하는 제 3 유효 연산항 T_5 를 산출하는 유효 연산항 산출 수단(18)과,

상기 최대값 · 최소값 산출 수단이 산출한 상기 최소값 α 및 상기 최대값 β 에 근거하여, 계수 행렬 U_{ij} 를 산출하는 계수 발생 수단(7b)과,

상기 연산항 산출 수단이 산출한 상기 제 1 유효 연산항 T_2 및 상기 제 2 유효 연산항 T_4 , 상기 제 3 유효 연산항 T_5 와, 상기 최대값 · 최소값 산출 수단이 산출한 상기 최소값 α 와, 상기 계수 발생 수단이 산출한 계수 행렬 U_{ij} 에 근거하여, 매트릭스 연산

$$\begin{bmatrix} R1 \\ G1 \\ B1 \end{bmatrix} = (U \cdot i \cdot j) \begin{bmatrix} T2 \\ T4 \\ T5 \\ \alpha \end{bmatrix}$$

를 행함으로써, 상기 제 1 색 보정량 $R1, G1, B1$ 을 산출하는 매트릭스 연산 수단(6b)을 구비하는 것을 특징으로 하는 색 변환 장치.

제 1 색 데이터를 색 보정함으로써, 상기 제 1 색 데이터에 대응하는 제 2 색 데이터로 변환하는 색 변환 방법에 있어서,

- (a) 상기 제 1 색 데이터에 근거하여 매트릭스 연산 방식에 의해 제 1 색 보정량을 산출하는 공정과,
- (b) 상기 제 1 색 데이터의 특성 정보에 근거하여 승산 계수를 산출하는 공정과,
- (c) 상기 제 1 색 보정량에 상기 승산 계수를 곱하는 것에 의해, 제 2 색 보정량을 산출하는 공정과,
- (d) 상기 제 1 색 데이터에 상기 제 2 색 보정량을 가산하는 것에 의해, 상기 제 2 색 데이터를 산출하는 공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 색 변환 방법.

제 13 항에 있어서,

상기 제 1 색 데이터의 특성 정보가 명도인 것을 특징으로 하는 색 변환 방법.

제 14 항에 있어서,

상기 공정(b)에 있어서 산출되는 상기 승산 계수의 값은, 상기 명도가 소정의 값보다도 작아질수록 작아지는 것을 특징으로 하는 색 변환 방법.

제 14 항에 있어서,

상기 공정(b)에 있어서 산출되는 상기 승산 계수의 값은, 상기 명도가 소정의 값보다도 커질수록 작아지는 것을 특징으로 하는 색 변환 방법.

제 13 항에 있어서,

상기 제 1 색 데이터의 특성 정보가 채도인 것을 특징으로 하는 색 변환 방법.

제 17 항에 있어서,

상기 공정(b)에 있어서 산출되는 상기 승산 계수의 값은, 상기 채도가 소정의 값보다도 커질수록 작아지는 것을 특징으로 하는 색 변환 방법.

제 13 항에 있어서,

(e) 상기 제 1 색 데이터에 근거하여 상기 특성 정보를 산출하는 공정을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 색 변환 방법

제 19 항에 있어서,

상기 공정 (e)에 있어서 산출되는 상기 특성 정보가 상기 제 1 색 데이터의 명도이며,

상기 명도는 상기 제 1 색 데이터 성분의 각각에 소정의 계수를 곱한 것의 총합으로서 산출되는 것을 특징으로 하는 색 변환 방법.

제 19 항에 있어서,

상기 공정 (e)에 있어서 산출되는 상기 특성 정보가, 상기 제 1 색 데이터의 명도이며,

상기 명도는 상기 제 1 색 데이터의 성분 중의 최대값으로서 산출되는 것을 특징으로 하는 색 변환 방법.

제 19 항에 있어서,

상기 공정 (e)에 있어서 산출되는 상기 특성 정보가 상기 제 1 색 데이터의 채도이며,

상기 채도는 상기 제 1 색 데이터 성분의 최대값과 상기 제 1 색 데이터 성분의 최소값의 차에 근거하여 산출되는 것을 특징으로 하는 색 변환 방법.

제 13 항에 있어서,

상기 제 1 색 데이터 및 상기 제 1 색 보정량이, 각각 적, 녹, 청의 삼원색 신호에 대응한 R_i , G_i , B_i 및 R_1 , G_1 , B_1 이며,

상기 공정 (c)가,

(f) 상기 제 1 색 데이터 중의 최소값 α , 최대값 β 를 산출하는 공정과,

(g) 상기 제 1 색 데이터 및 상기 공정 (f)에 있어서 산출된 상기 최소값 α , 상기 최대값 β 로부터, 각각 적, 녹, 청, 황, 마젠타, 시안에 대한 6개의 색상 데이터

$$r=R_i - \alpha,$$

$$g=G_i - \alpha,$$

$$b=B_i - \alpha,$$

$$y=\beta - R_i,$$

$$m=\beta - G_i,$$

$$c=\beta - B_i$$

를 산출하는 공정과,

(h) 상기 공정(g)에 있어서 산출된 상기 색상 데이터 및 소정의 계수 ap1~ap6, aq1~aq6을 이용하여,

h1r=MIN(y, m),

h1g=MIN(c, y),

h1b=MIN(m, c) 중의 유일하게 0이 아닌 것의 값, 또는 h1r, h1g, h1b의 모두가 0인 경우는 0의 값을 취하는 제 1 유효 연산항 T2와,

h1y=MIN(r, g),

h1c=MIN(g, b),

h1m=MIN(b, r) 중의 유일하게 0이 아닌 것의 값, 또는 h1y, h1c, h1m의 모두가 0인 경우는 0의 값을 취하는 제 2 유효 연산항 T4와,

h2ry=MIN(aq1×h1y, ap1×h1r),

h2rm=MIN(aq2×h1m, ap2×h1r),

h2gy=MIN(aq3×h1y, ap3×h1g),

h2gc=MIN(aq4×h1c, ap4×h1g),

h2bm=MIN(aq5×h1m, ap5×h1b),

h2bc=MIN(aq6×h1c, ap6×h1b) 중의 유일하게 0이 아닌 것의 값, 또는 h2ry, h2rm, h2gy, h2gc, h2bm, h2bc의 모두가 0인 경우는 0의 값을 취하는 제 3 유효 연산항 T5를 산출하는 공정과,

(i) 상기 공정(f)에 있어서 산출된 상기 α 및 상기 β 에 근거하여 계수 행렬 U_{ij} 를 산출하는 공정과,

(j) 상기 공정(h)에 있어서 산출된 상기 제 1 유효 연산항 T2 및 상기 제 2 유효 연산항 T4, 상기 제 3 유효 연산항 T5와, 상기 공정(f)에 있어서 산출된 상기 최소값 α 와, 상기 공정(i)에 있어서 산출된 계수 행렬 U_{ij} 에 근거하여 매트릭스 연산

$$\begin{bmatrix} R_1 \\ G_1 \\ B_1 \end{bmatrix} = (U_{ij}) \begin{bmatrix} T_2 \\ T_4 \\ T_5 \\ \alpha \end{bmatrix}$$

를 행함으로써, 상기 제 1 색 보정량 R_1 , G_1 , B_1 을 산출하는 공정을 포함하는

것을 특징으로 하는 색 변환 방법.

본 발명은 색 데이터의 처리에 관한 것으로, 특히, 색 데이터에 대하여 채도를 높이는 색 변환 처리에 따른, 잡음 성분의 영향의 강조나 색 손상의 발생을 억제하는 색 변환 장치 및 색 변환 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

상기 목적을 달성하기 위해서, 승산 계수 산출 수단(4)에 의해 색 변환의 대상인 제 1 색 데이터의 특성 정보에 근거하는 승산 계수가 산출되고, 제 2 색 보정량 산출 수단(5)에 의해 제 1 색 보정량 산출 수단(1)이 산출한 제 1 색 보정량에 승산 계수를 곱한 제 2 색 보정량이 산출된다. 그리고 색 보정량 가산 수단(2)에서, 제 1 색 데이터에 제 2 색 보정량이 더해져 색 변환 후의 제 2 색 데이터가 얻어진다. 제 2 색 보정량은 제 1 특성 정보에 근거하여 산출되기 때문에, 색 변환 처리에 따른, 잡음 성분의 영향의 강조나 색 손상의 발생은 억제된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1. 제 1 색 데이터를 색 보정함으로써, 상기 제 1 색 데이터에 대응하는 제 2 색 데이터로 변환하는 색 변환 장치에 있어서,

상기 제 1 색 데이터에 근거하여 매트릭스 연산 방식에 의해 제 1 색 보정량을 산출하는 제 1 색 보정량 산출 수단(1)과,

상기 제 1 색 데이터의 특성 정보에 근거하여 승산 계수를 산출하는 승산 계수 산출 수단(4)과,

상기 제 1 색 보정량에 상기 승산 계수를 곱하는 것에 의해, 제 2 색 보정량을 산출하는 제 2 색 보정량 산출 수단(5)과,

상기 제 1 색 데이터에 상기 제 2 색 보정량을 가산하는 것에 의해, 상기 제 2 색 데이터를 산출하는 색 보정량 가산 수단(2)을 구비하는

것을 특징으로 하는 색 변환 장치.

청구항 2. 제 1 항에 있어서,

상기 제 1 색 데이터의 특성 정보가 명도인 것을 특징으로 하는 색 변환 장치.

청구항 3. 제 2 항에 있어서,

상기 승산 계수 산출 수단(4)이 산출하는 상기 승산 계수의 값은, 상기 명도가 소정의 값보다도 작아질수록 작아지는 것을 특징으로 하는 색 변환 장치.

청구항 4. 제 2 항에 있어서,

상기 승산 계수 산출 수단(4)이 산출하는 상기 승산 계수의 값은, 상기 명도가 소정의 값보다도 커질수록 작아지는 것을 특징으로 하는 색 변환 장치.

청구항 5. 제 1 항에 있어서,

상기 제 1 색 데이터의 특성 정보가 채도인 것을 특징으로 하는 색 변환 장치.

청구항 6. 제 5 항에 있어서,

상기 승산 계수 산출 수단(4)이 산출하는 상기 승산 계수의 값은, 상기 채도가 소정의 값보다도 커질수록 작아지는 것을 특징으로 하는 색 변환 장치.

청구항 7. 제 1 항에 있어서,

상기 제 1 색 데이터에 근거하여 상기 특성 정보를 산출하는 특성 정보 산출 수단(8, 13)을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 색 변환 장치.

청구항 8. 제 7 항에 있어서,

상기 특성 정보 산출 수단(8, 13)이 산출하는 상기 특성 정보가 상기 제 1 색 데이터의 명도이며,

상기 명도는 상기 제 1 색 데이터 성분의 각각에 소정의 계수를 곱한 것의 총합으로서 산출되는 것을 특징으로 하는 색 변환 장치.

청구항 9. 제 7 항에 있어서,

상기 특성 정보 산출 수단(8, 13)이 산출하는 상기 특성 정보가 상기 제 1 색 데이터의 명도이며,

상기 명도는 상기 제 1 색 데이터의 성분 중 최대값으로서 산출되는 것을 특징으로 하는 색 변환 장치.

청구항 10. 제 7 항에 있어서,

상기 특성 정보 산출 수단(8, 13)이 산출하는 상기 특성 정보가 상기 제 1 색 데이터의 채도이며,

상기 채도는 상기 제 1 색 데이터 성분의 최대값과 상기 제 1 색 데이터 성분의 최소값의 차에 근거하여 산출되는 것을 특징으로 하는 색 변환 장치.

청구항 11. 제 1 항에 있어서,

상기 승산 계수 산출 수단(4)이, 상기 특성 정보에 따른 상기 승산 계수를 기억한 툭업테이블(9, 9b)을 구비하는 것을 특징으로 하는 색 변환 장치.

청구항 12. 제 1 항에 있어서,

상기 제 1 색 데이터 및 상기 제 1 색 보정량이 각각 적, 녹, 청의 삼원색 신호에 대응한 R_i , G_i , B_i 및 R_1 , G_1 , B_1 이며,

상기 제 1 색 보정 산출 수단(1)이,

상기 제 1 색 데이터 중의 최소값 α , 최대값 β 를 산출하는 최대값·최소값 산출 수단(16)과,

상기 제 1 색 데이터 및 상기 최대값·최소값 산출 수단이 산출한 상기 최소값 α , 상기 최대값 β 로부터, 각각 적, 녹, 청, 황, 마젠타, 시안에 대한 6개의 색상 데이터

$r=R_i - \alpha$,

$g=G_i - \alpha$,

$b = Bi - \alpha$,

$y = \beta - Ri$,

$m = \beta - Gi$,

$c = \beta - Ri$

를 산출하는 색상 데이터 산출 수단(17)과,

상기 색상 데이터 및 소정의 계수 $ap1 \sim ap6$, $aq1 \sim aq6$ 을 이용하여,

$h1r = \min(y, m)$,

$h1g = \min(c, y)$,

$h1b = \min(m, c)$ 중의 유일하게 0이 아닌 것의 값, 또는 $h1r$, $h1g$, $h1b$ 의 모두가 0인 경우는 0의 값을 취하는 제 1 유효 연산항 $T2$ 와,

$h1y = \min(r, g)$,

$h1c = \min(g, b)$,

$h1m = \min(b, r)$ 중의 유일하게 0이 아닌 것의 값, 또는 $h1y$, $h1c$, $h1m$ 의 모두가 0인 경우는 0의 값을 취하는 제 2 유효 연산항 $T4$ 와,

$h2ry = \min(aq1 \times h1y, ap1 \times h1r)$,

$h2rm = \min(aq2 \times h1m, ap2 \times h1r)$,

$h2gy = \min(aq3 \times h1y, ap3 \times h1g)$,

$h2gc = \min(aq4 \times h1c, ap4 \times h1g)$,

$h2bm = \min(aq5 \times h1m, ap5 \times h1b)$,

$h2bc = \min(aq6 \times h1c, ap6 \times h1b)$ 중의 유일하게 0이 아닌 것의 값, 또는 $h2ry$, $h2rm$, $h2gy$, $h2gc$, $h2bm$, $h2bc$ 의 모두가 0인 경우는 0의 값을 취하는 제 3 유효 연산항 $T5$ 를 산출하는 유효 연산항 산출 수단(18)과,

상기 최대값·최소값 산출 수단이 산출한 상기 최소값 α 및 상기 최대값 β 에 근거하여, 계수 행렬 U_{ij} 를 산출하는 계수 발생 수단(7b)과,

상기 연산항 산출 수단이 산출한 상기 제 1 유효 연산항 $T2$ 및 상기 제 2 유효 연산항 $T4$, 상기 제 3 유효 연산항 $T5$ 와, 상기 최대값·최소값 산출 수단이 산출한 상기 최소값 α 와, 상기 계수 발생 수단이 산출한 계수 행렬 U_{ij} 에 근거하여, 매트릭스 연산

$$\begin{bmatrix} R1 \\ G1 \\ B1 \end{bmatrix} = (U \cdot i \cdot j) \begin{bmatrix} T2 \\ T4 \\ T5 \\ \alpha \end{bmatrix}$$

를 행함으로써, 상기 제 1 색 보정량 $R1, G1, B1$ 을 산출하는 매트릭스 연산 수단(6b)을 구비하는 것을 특징으로 하는 색 변환 장치.

청구항 13. 제 1 색 데이터를 색 보정함으로써, 상기 제 1 색 데이터에 대응하는 제 2 색 데이터로 변환하는 색 변환 방법에 있어서,

- (a) 상기 제 1 색 데이터에 근거하여 매트릭스 연산 방식에 의해 제 1 색 보정량을 산출하는 공정과,
- (b) 상기 제 1 색 데이터의 특성 정보에 근거하여 승산 계수를 산출하는 공정과,
- (c) 상기 제 1 색 보정량에 상기 승산 계수를 곱하는 것에 의해, 제 2 색 보정량을 산출하는 공정과,
- (d) 상기 제 1 색 데이터에 상기 제 2 색 보정량을 가산하는 것에 의해, 상기 제 2 색 데이터를 산출하는 공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 색 변환 방법.

청구항 14. 제 13 항에 있어서,

상기 제 1 색 데이터의 특성 정보가 명도인 것을 특징으로 하는 색 변환 방법.

청구항 15. 제 14 항에 있어서,

상기 공정(b)에 있어서 산출되는 상기 승산 계수의 값은, 상기 명도가 소정의 값보다도 작아질수록 작아지는 것을 특징으로 하는 색 변환 방법.

청구항 16. 제 14 항에 있어서,

상기 공정(b)에 있어서 산출되는 상기 승산 계수의 값은, 상기 명도가 소정의 값보다도 커질수록 작아지는 것을 특징으로 하는 색 변환 방법.

청구항 17. 제 13 항에 있어서,

상기 제 1 색 데이터의 특성 정보가 채도인 것을 특징으로 하는 색 변환 방법.

청구항 18. 제 17 항에 있어서,

상기 공정(b)에 있어서 산출되는 상기 승산 계수의 값은, 상기 채도가 소정의 값보다도 커질수록 작아지는 것을 특징으로 하는 색 변환 방법.

청구항 19. 제 13 항에 있어서,

(e) 상기 제 1 색 데이터에 근거하여 상기 특성 정보를 산출하는 공정을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 색 변환 방법

청구항 20. 제 19 항에 있어서,

상기 공정 (e)에 있어서 산출되는 상기 특성 정보가 상기 제 1 색 데이터의 명도이며,

상기 명도는 상기 제 1 색 데이터 성분의 각각에 소정의 계수를 곱한 것의 총합으로서 산출되는 것을 특징으로 하는 색 변환 방법.

청구항 21. 제 19 항에 있어서,

상기 공정 (e)에 있어서 산출되는 상기 특성 정보가, 상기 제 1 색 데이터의 명도이며,

상기 명도는 상기 제 1 색 데이터의 성분 중의 최대값으로서 산출되는 것을 특징으로 하는 색 변환 방법.

청구항 22. 제 19 항에 있어서,

상기 공정 (e)에 있어서 산출되는 상기 특성 정보가 상기 제 1 색 데이터의 채도이며,

상기 채도는 상기 제 1 색 데이터 성분의 최대값과 상기 제 1 색 데이터 성분의 최소값의 차에 근거하여 산출되는 것을 특징으로 하는 색 변환 방법.

청구항 23. 제 13 항에 있어서,

상기 제 1 색 데이터 및 상기 제 1 색 보정량이, 각각 적, 녹, 청의 삼원색 신호에 대응한 R_i , G_i , B_i 및 R_1 , G_1 , B_1 이며,

상기 공정 (c)가,

(f) 상기 제 1 색 데이터 중의 최소값 α , 최대값 β 를 산출하는 공정과,

(g) 상기 제 1 색 데이터 및 상기 공정 (f)에 있어서 산출된 상기 최소값 α , 상기 최대값 β 로부터, 각각 적, 녹, 청, 황, 마젠타, 시안에 대한 6개의 색상 데이터

$$r=R_i - \alpha,$$

$$g=G_i - \alpha,$$

$$b=B_i - \alpha,$$

$$y=\beta - R_i,$$

$$m=\beta - G_i,$$

$$c=\beta - B_i$$

를 산출하는 공정과,

(h) 상기 공정(g)에 있어서 산출된 상기 색상 데이터 및 소정의 계수 ap1~ap6, aq1~aq6을 이용하여,

h1r=MIN(y, m),

h1g=MIN(c, y),

h1b=MIN(m, c) 중의 유일하게 0이 아닌 것의 값, 또는 h1r, h1g, h1b의 모두가 0인 경우는 0의 값을 취하는 제 1 유효 연산항 T2와,

h1y=MIN(r, g),

h1c=MIN(g, b),

h1m=MIN(b, r) 중의 유일하게 0이 아닌 것의 값, 또는 h1y, h1c, h1m의 모두가 0인 경우는 0의 값을 취하는 제 2 유효 연산항 T4와,

h2ry=MIN(aq1×h1y, ap1×h1r),

h2rm=MIN(aq2×h1m, ap2×h1r),

h2gy=MIN(aq3×h1y, ap3×h1g),

h2gc=MIN(aq4×h1c, ap4×h1g),

h2bm=MIN(aq5×h1m, ap5×h1b),

h2bc=MIN(aq6×h1c, ap6×h1b) 중의 유일하게 0이 아닌 것의 값, 또는 h2ry, h2rm, h2gy, h2gc, h2bm, h2bc의 모두가 0인 경우는 0의 값을 취하는 제 3 유효 연산항 T5를 산출하는 공정과,

(i) 상기 공정(f)에 있어서 산출된 상기 α 및 상기 β 에 근거하여 계수 행렬 U_{ij} 를 산출하는 공정과,

(j) 상기 공정(h)에 있어서 산출된 상기 제 1 유효 연산항 T2 및 상기 제 2 유효 연산항 T4, 상기 제 3 유효 연산항 T5와, 상기 공정(f)에 있어서 산출된 상기 최소값 α 와, 상기 공정(i)에 있어서 산출된 계수 행렬 U_{ij} 에 근거하여 매트릭스 연산

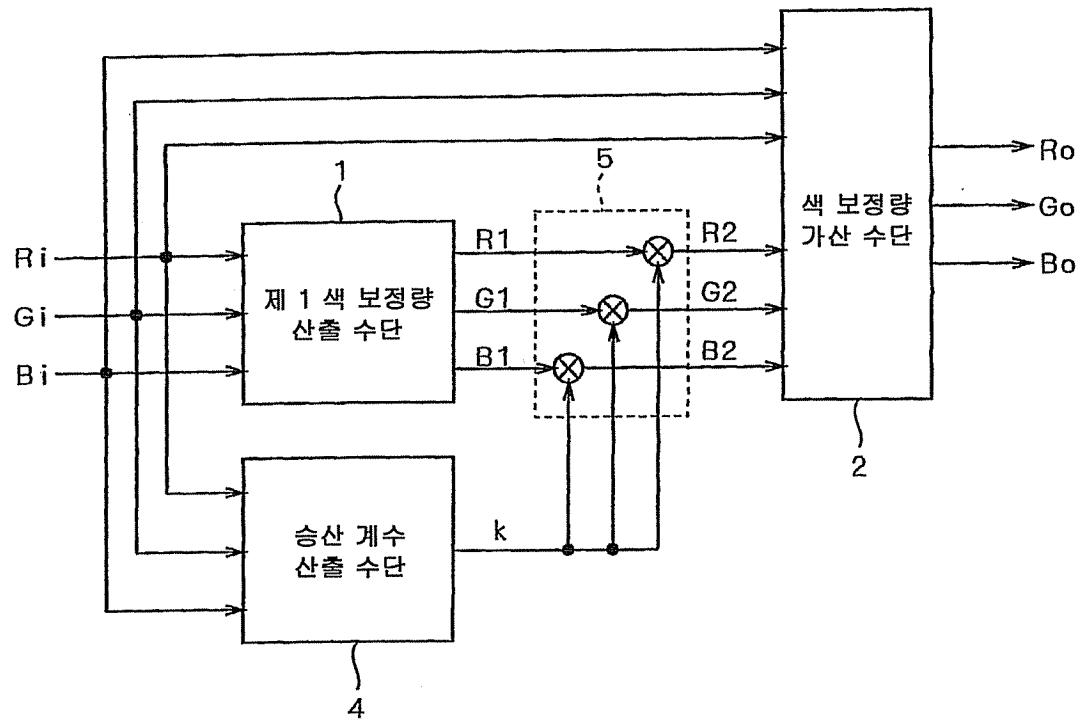
$$\begin{bmatrix} R1 \\ G1 \\ B1 \end{bmatrix} = (U_{ij}) \begin{bmatrix} T2 \\ T4 \\ T5 \\ \alpha \end{bmatrix}$$

를 행함으로써, 상기 제 1 색 보정량 R1, G1, B1을 산출하는 공정을 포함하는

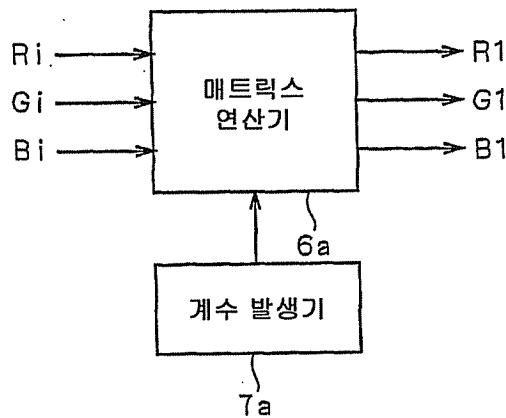
것을 특징으로 하는 색 변환 방법.

五四

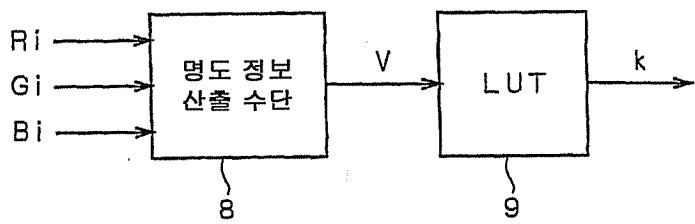
도법1



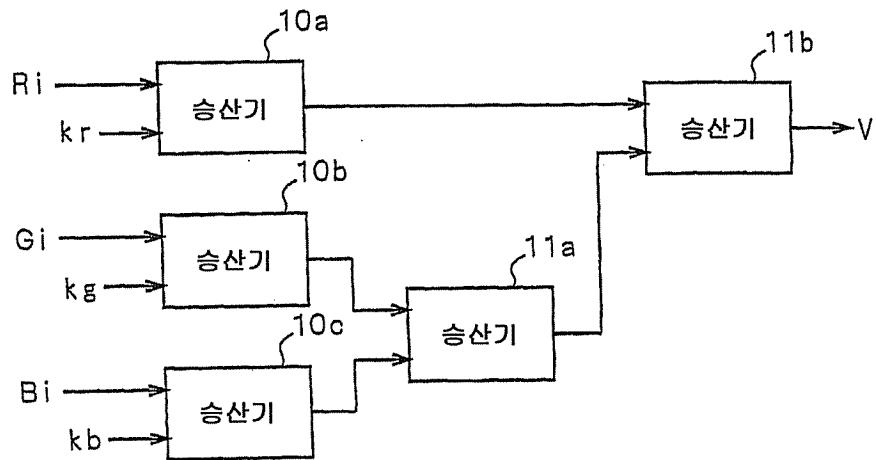
도법2



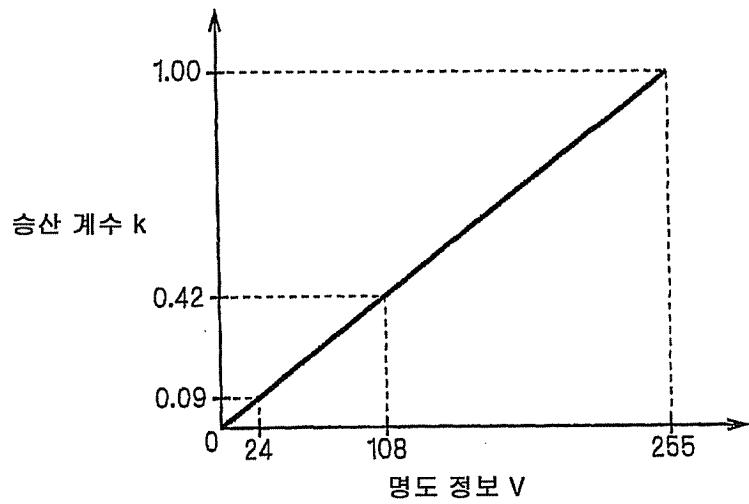
도법3



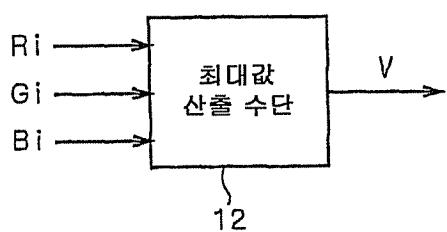
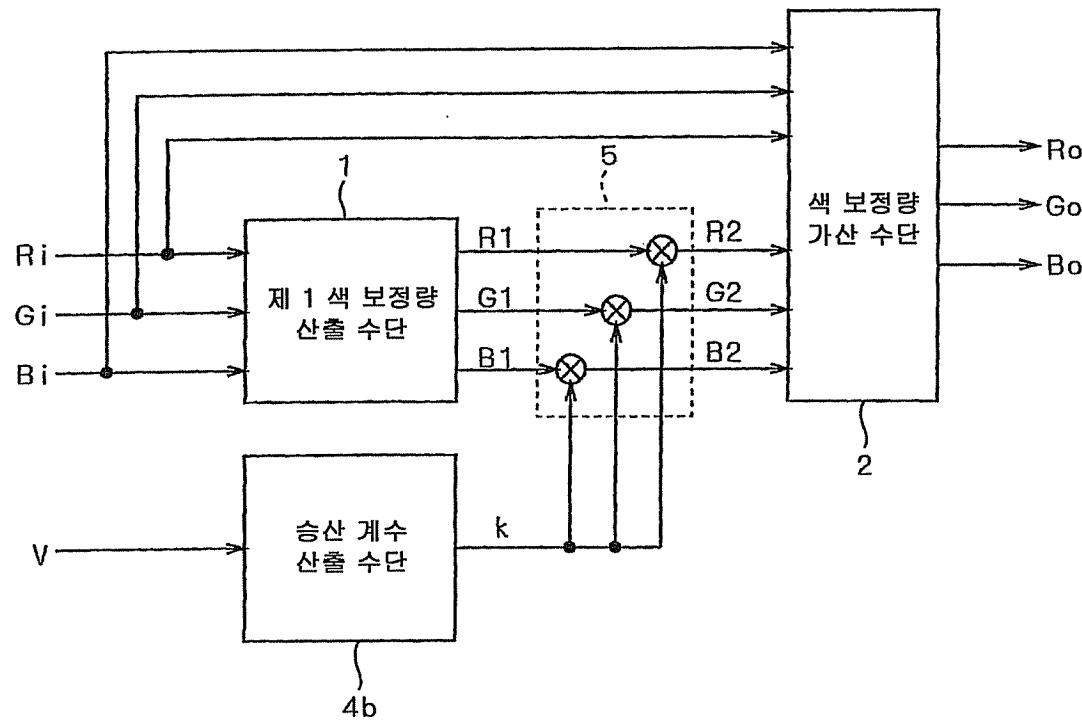
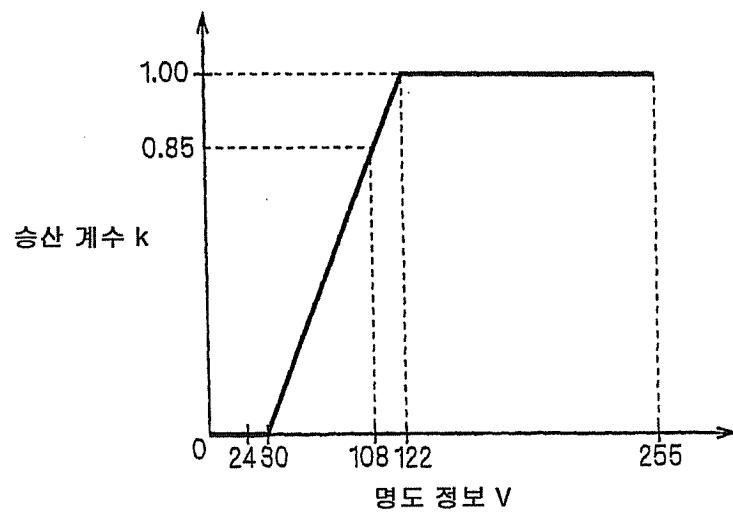
도면4



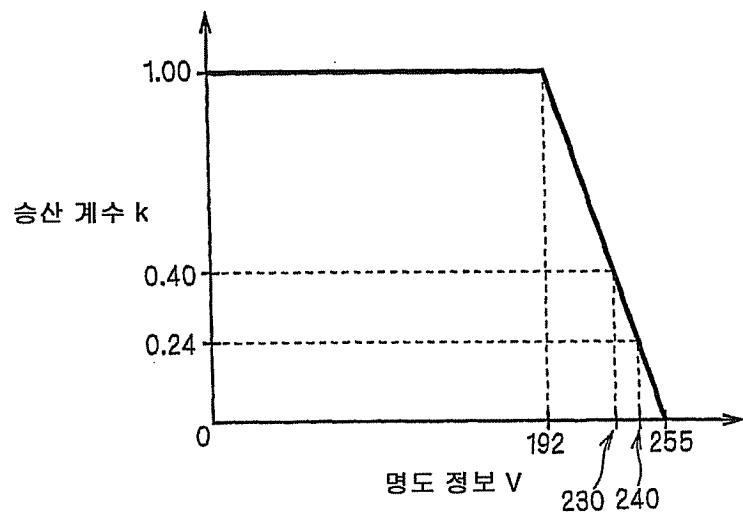
도면5



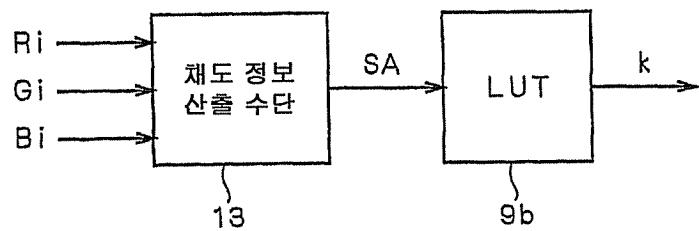
도면6



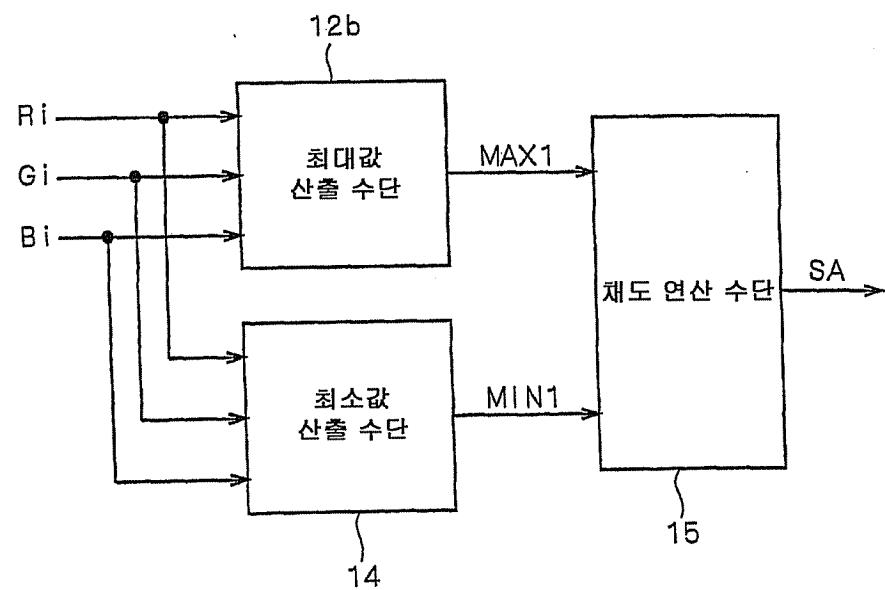
도면9



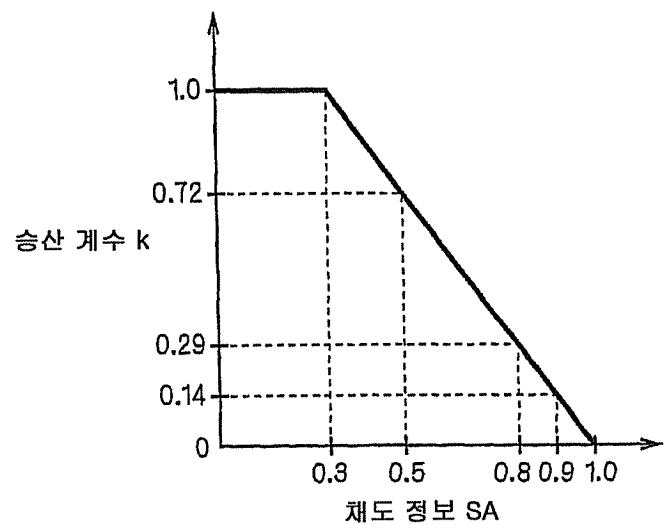
도면10



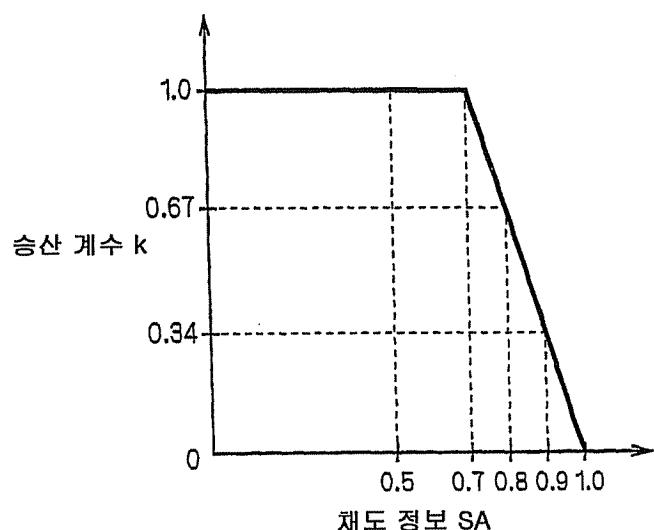
도면11



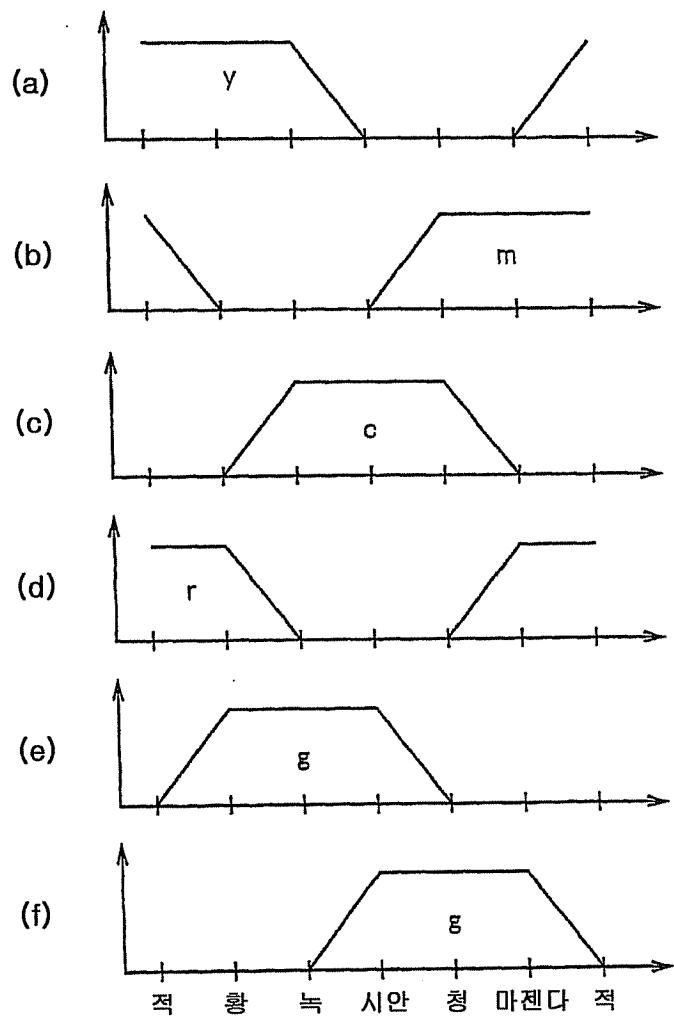
도면12



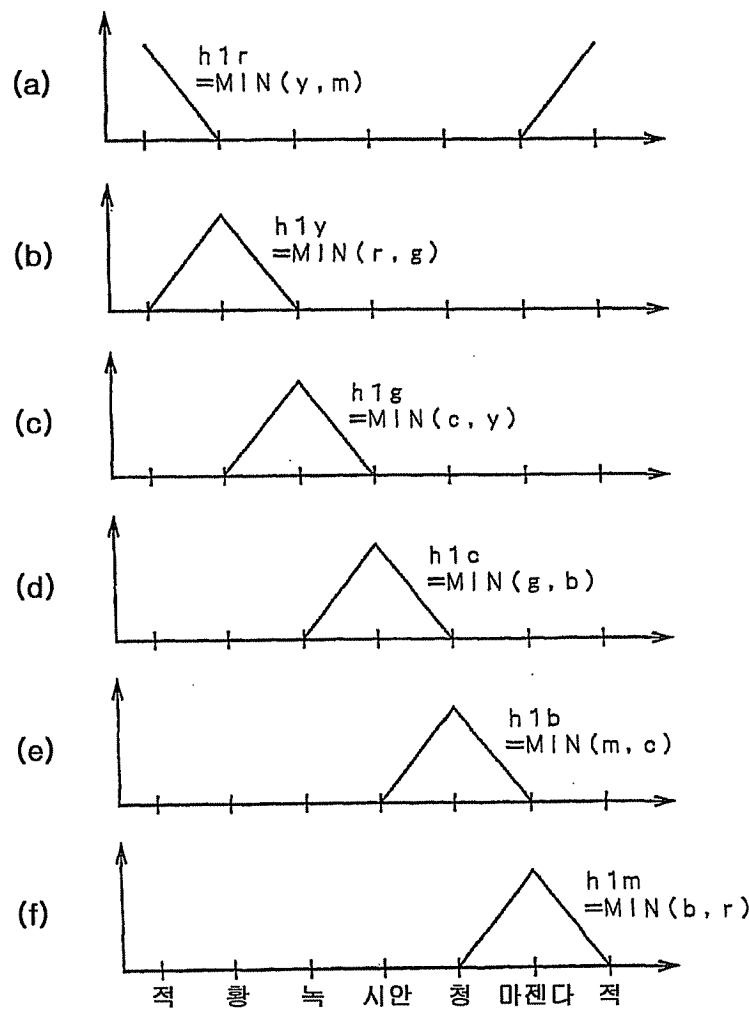
도면13



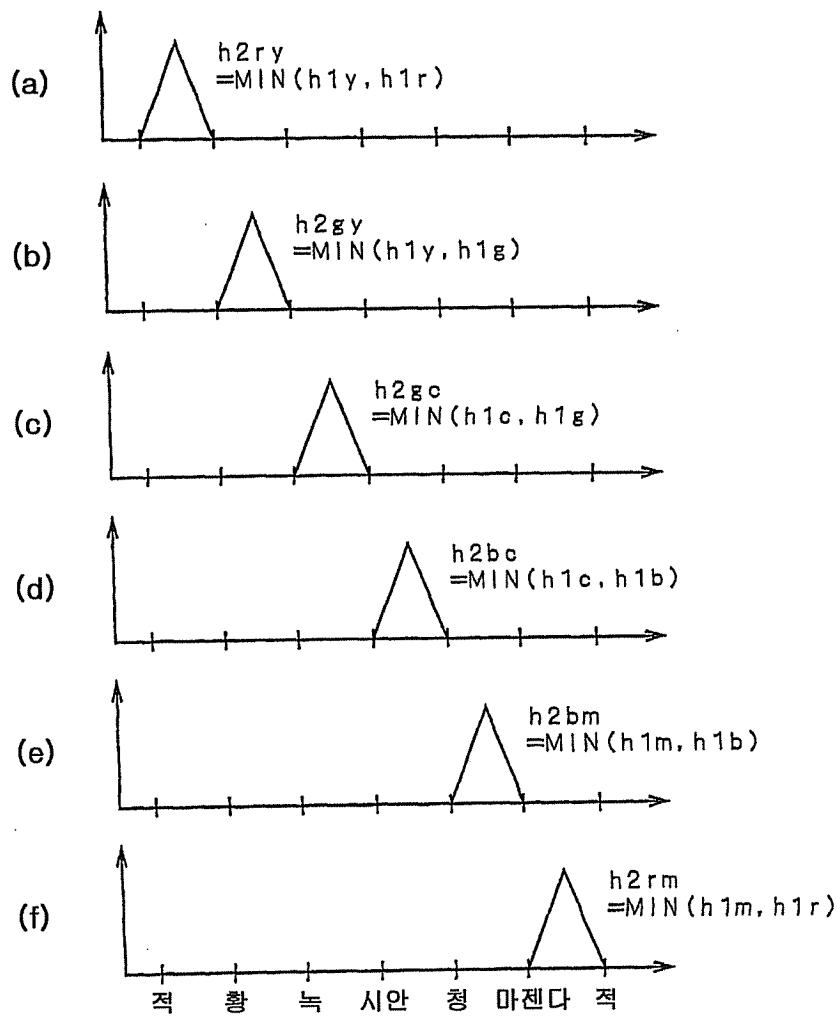
도면14



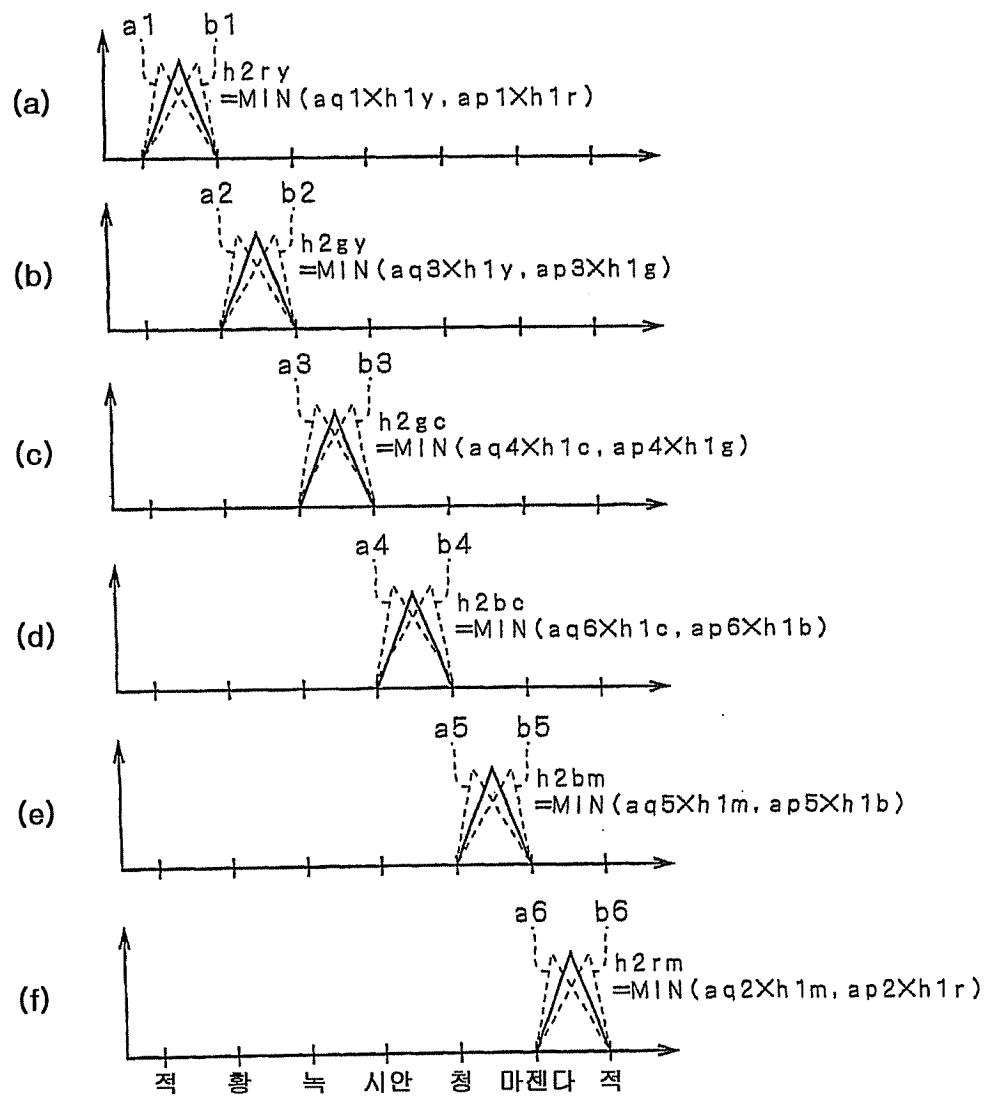
도면15



도면16



도면17



도면18

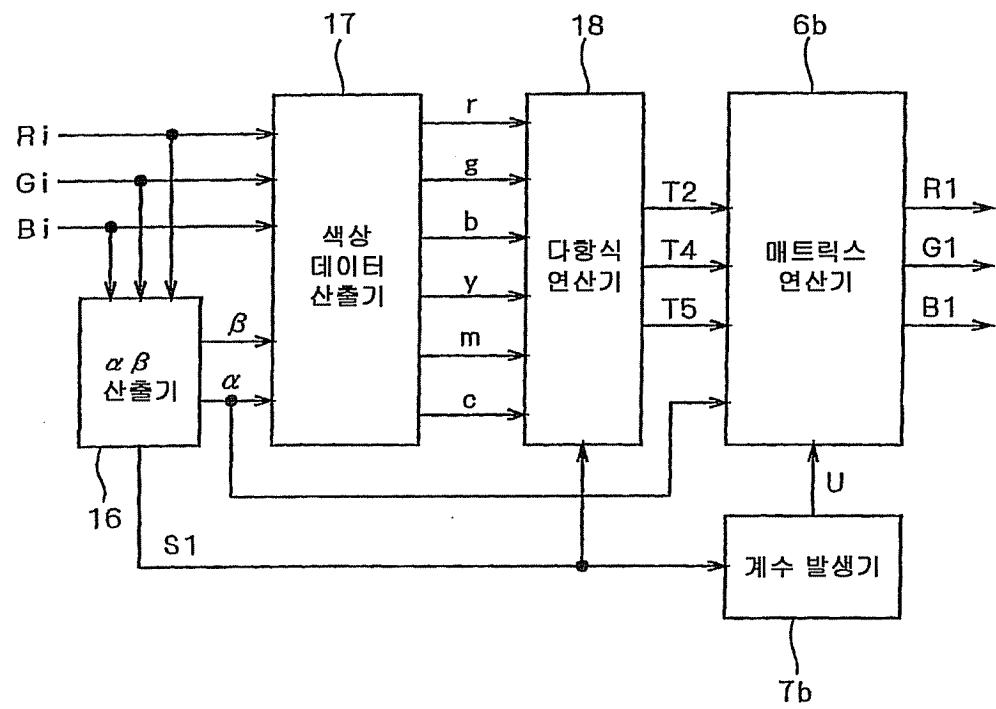
(a)

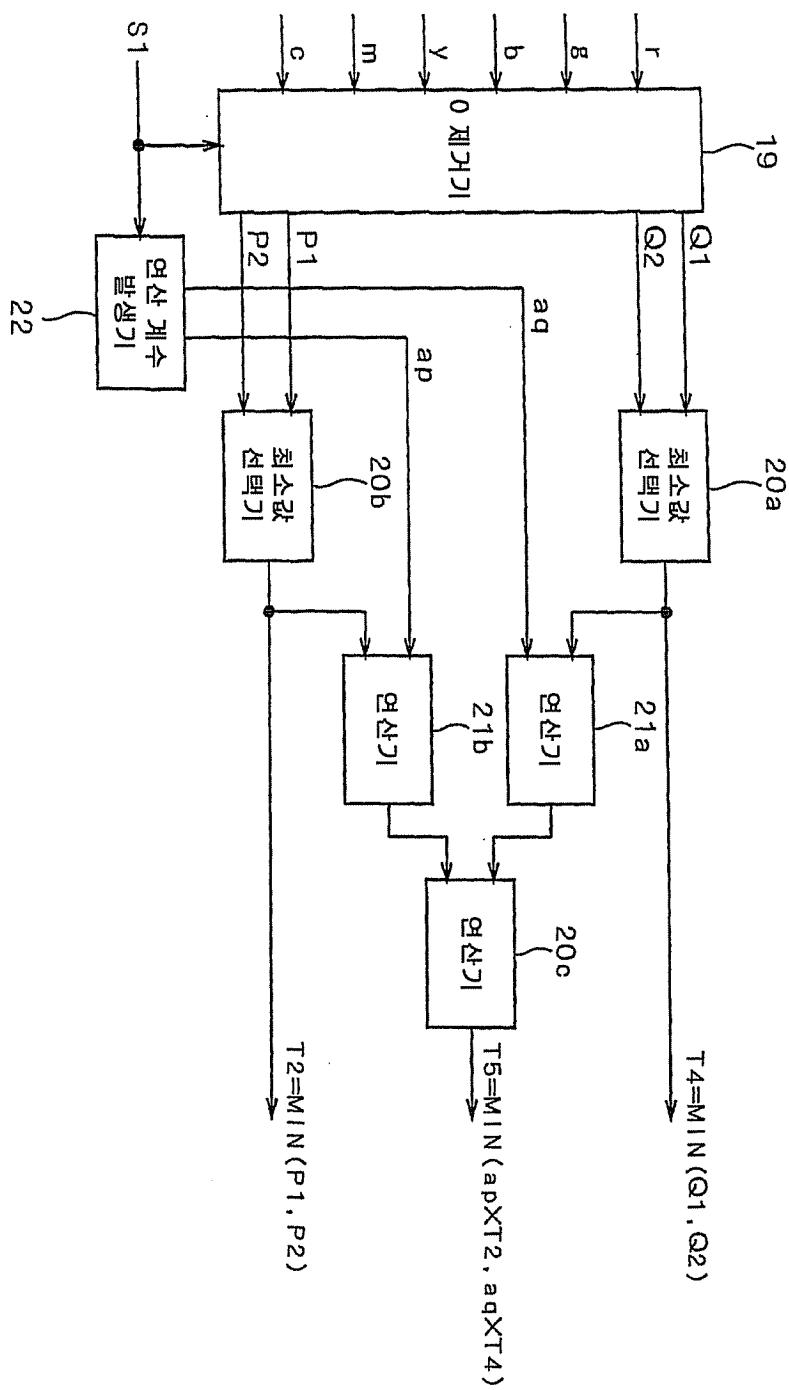
색상	유효한 제 1 연산항
적	h 1 r
녹	h 1 g
청	h 1 b
시안	h 1 c
마절다	h 1 m
황	h 1 y

(b)

색상간 영역	유효한 제 2 연산항
적~황	h 2 r y
황~녹	h 2 g y
녹~시안	h 2 g c
시안~청	h 2 b c
청~마절다	h 2 b m
마절다~적	h 2 r m

도면19



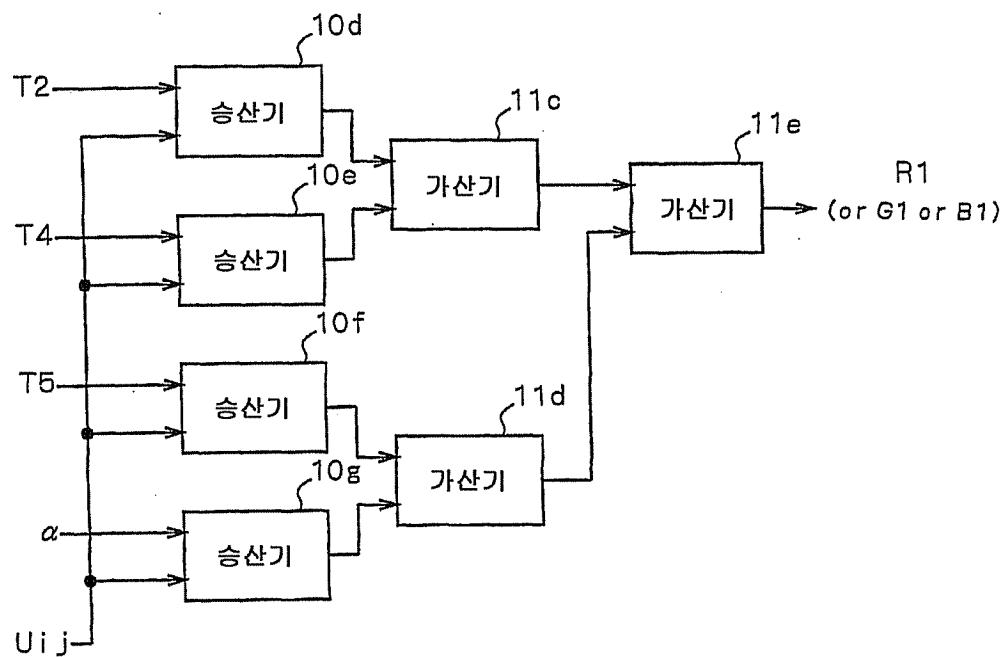


식별 부호 S_1	최대값 β	최대값 α	0으로 되는 색상 데이터
0	R_i	G_i	g, c
1	R_i	B_i	b, c
2	G_i	R_i	r, m
3	G_i	B_i	b, m
4	B_i	R_i	r, y
5	B_i	G_i	g, y

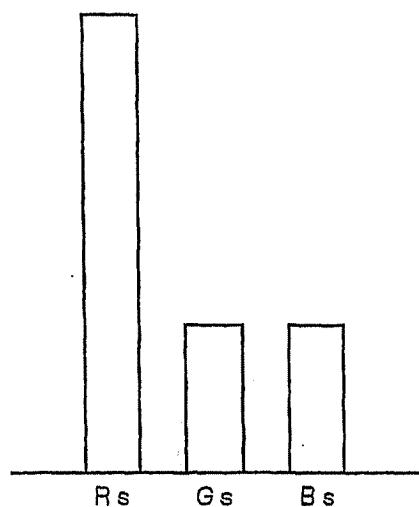
도면22

식별 부호 S_1	Q_1	Q_2	P_1	P_2
0	r	b	m	y
1	r	g	y	m
2	g	b	c	y
3	g	r	y	c
4	b	g	c	m
5	b	r	m	c

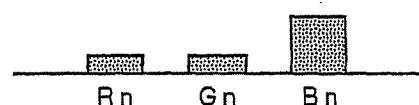
도면23



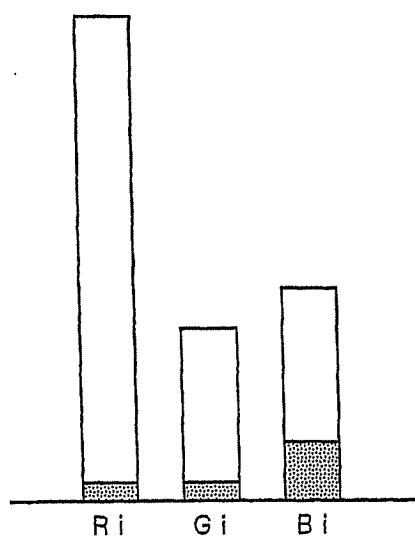
(a)



(b)

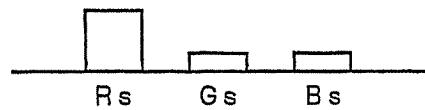


(c)

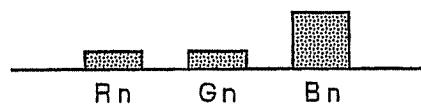


도면25

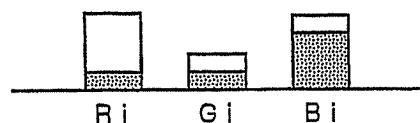
(a)



(b)



(c)



도면26

